



Manual de funcionamiento

Analizador de la calidad de la energía PQ-Box 100

Software para el análisis de la calidad de la energía





Nota:

Es posible que el presente manual de funcionamiento no describa la versión más reciente del dispositivo. Por ejemplo, si descarga una versión más reciente del firmware de Internet, es posible que las siguientes descripciones no sean totalmente precisas.

En tal caso, póngase en contacto con nosotros directamente o consulte la última versión del manual, disponible en nuestro sitio web, www.a-eberle.de..

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nuremberg

Tel.: +49 (0)911/62 81 08 0

Fax: +49 (0)911/62 81 08 96

Correo electrónico: info@a-eberle.de

Página web: www.a-eberle.de

A.-Eberle GmbH & Co. KG no se responsabiliza de los daños o las pérdidas derivados de cambios o errores de imprenta del presente manual de funcionamiento.

Asimismo, **A. Eberle GmbH & Co. KG** tampoco asume ninguna responsabilidad por daños o pérdidas derivados de dispositivos defectuosos o alterados por el usuario.

Copyright 2014 by A. Eberle GmbH & Co. KG

Todos los derechos reservados.

Contenido

1.	Guía del usuario.....	6
1.1	Advertencias.....	6
1.1	Notas.....	6
1.2	Otros símbolos.....	6
2.	Información sobre seguridad.....	7
2.1	Condiciones de la garantía	7
2.2	Limpieza y mantenimiento	7
2.3	Categorías de medición (CAT).....	8
2.4	Tensión de medición y suministro eléctrico del PQ-Box 100	8
3.	Hardware del PQ-Box 100	9
3.1	Datos técnicos generales.....	9
3.2	Condiciones de referencia.....	10
3.3	Condiciones del entorno	11
3.4	Condiciones de funcionamiento	12
3.5	Breve descripción del PQ-Box 100.....	16
3.6	Descripción general del analizador de redes PQ-Box 100.....	18
3.7	Conexión del PQ-Box 100	18
3.7.1	Conexión de tensión para red trifásica de baja tensión	19
3.7.2	Conexión de tensión para red monofásica de baja tensión	20
3.7.3	Conexión de tensión a transformadores secundarios en redes de media y alta tensión.....	21
3.8	Inicio de la medición.....	23
3.9	Sincronización de la hora en el puerto RS232	23
3.10	Tecla de disparo manual	24
3.11	Pantalla de visualización del PQ-Box 100.....	24
3.11.1	Pantalla de inicio	24
3.11.2	Desplazamiento por las pantallas.....	25
3.12	Cambio de los ajustes en la configuración de PQ-Box 100	26
3.12.1	Configuración de fecha, hora e idioma.....	29
3.12.2	Cómo deshabilitar las teclas del dispositivo de medición.....	29
3.12.3	Gestión de la memoria del PQ-Box 100	29
3.12.4	Borrado de la memoria del PQ-Box 100.....	30
4.	Accesorios para la medición de corriente.....	31
4.1	Tenazas de corriente de tipo Rogowski	31

4.2	Tenazas de corriente.....	32
4.3	Accesorios para la medición de corriente	34
4.4	Datos para el pedido del PQ-Box 100 y de los accesorios.....	35
5.	Software de análisis del PQ-Box 100	36
5.1	Instalación y desinstalación del software.....	36
5.2	Pantalla de inicio del software del PQ-Box 100	38
5.2.1	Configuración habitual del software.....	39
5.3	Transferencia del archivo de medición desde el PQ-Box 100 al equipo.....	43
5.3.1	Carpeta de datos en el explorador de Windows.....	45
5.3.2	Descarga de datos mientras el PQ-Box 100 está funcionando	45
5.4	Análisis de mediciones	46
5.4.1	Cambio de la carpeta de datos.....	47
5.4.2	Análisis estándar de acuerdo con las normas EN 50160 y CEI 61000-2-2.....	51
5.4.3	Gráficas de barras de armónicos e interarmónicos.....	57
5.4.4	Informe según la norma D-A-CH-CZ.....	59
5.4.5	Diagrama temporal de datos de registro permanente	60
5.4.6	Registros de osciloscopio.....	68
5.4.7	Registros de RMS de 10 ms.....	71
5.4.8	Registrador de la señal de telemando	72
5.4.9	Eventos de calidad de la energía.....	73
5.4.10	Función de exportación de datos	75
5.4.11	Funciones adicionales	78
6.	Cambio de los límites y los ajustes del PQ-Box 100	81
6.1	Configuración: ajustes básicos	82
6.2	Configuración: límites según las normas EN 50160/CEI 61000-2-2/CEI 61000-2-4	88
6.3	Ajustes de disparo para el registrador de osciloscopio.....	89
6.4	Registrador de RMS de 10 ms	93
6.5	Actualización del firmware del PQ-Box 100.....	95
6.6	Actualización mediante licencia de la versión "light" a la versión "expert"	96
6.7	Convertidor de datos	96
7.	Análisis en tiempo real al conectar el PQ-Box 100 con un equipo.....	98
7.1	Imágenes de osciloscopio en tiempo real	98
7.2	FFT en línea de CC hasta 5.000 Hz	99
7.3	Armónicos en tiempo real	101
7.4	Interarmónicos en tiempo real	102
7.5	Dirección de los armónicos.....	103

7.6	Gráfica de tiempo.....	104
7.7	Detalles en tiempo real de los valores de medición.....	105
7.8	Diagrama fasorial en línea.....	106
7.9	Gráficas en línea del flujo de potencia.....	107
8.	Fórmulas y métodos de medición del PQ-Box 100	108
8.1	Valores RMS de tensión y corriente; valores mínimos y máximos	108
8.2	Tensión de las señales de telemando	108
8.3	Flicker P_{st} y flicker P_{lt}	108
8.4	THD, PWHD y factor K	109
8.5	Armónicos e interarmónicos	110
8.6	Potencia reactiva.....	111
8.7	Potencia de distorsión (D)	112
8.8	Factor de potencia (PF)	112
8.9	Cosphi.....	112
8.10	Potencia aparente (S).....	113
8.11	Potencia real (P)	114
8.12	Desequilibrio a partir de los componentes simétricos	115
9.	Calibración.....	115

1. Guía del usuario

1.1 Advertencias

Tipos de advertencias

Las advertencias se clasifican en función del tipo de riesgo mediante las siguientes palabras de aviso:

- → **Peligro:** advierte de peligro de muerte
- → **Advertencia:** advierte de daños físicos
- → **Precaución:** advierte de daños materiales

Estructura de las advertencias

 Palabra de aviso	Naturaleza y origen del peligro  Acciones que se deben realizar para evitar el peligro.
--	--

1.1 Notas



Notas acerca del uso adecuado del dispositivo

1.2 Otros símbolos

Instrucciones

Estructura de las instrucciones:

-  Indicaciones sobre una acción.
-  Orientación sobre resultados, si es necesario.

Listas

Estructura de las listas desestructuradas:

- Nivel 1 de la lista
 - Nivel 2 de la lista

Estructura de las listas numeradas:

- 1) Nivel 1 de la lista
- 2) Nivel 1 de la lista
 1. Nivel 2 de la lista
 2. Nivel 2 de la lista

2. Información sobre seguridad

Lea atentamente esta sección, donde encontrará información importante sobre seguridad.

No utilice el dispositivo para otra finalidad más que la de medir la tensión y la corriente de los intervalos y las categorías indicados, incluida la tensión a tierra.



- Si no se usa el analizador de acuerdo con el manual y las instrucciones de seguridad, es posible que la protección que ofrece no funcione correctamente.
- La tensión de entrada para la medida no debe exceder la clasificación del analizador de redes.
- Preste atención al intervalo de tensión del suministro eléctrico del PQ-Box 100. Es, en comparación con la entrada de tensión de medida, limitado.
- La tensión máxima de entrada de corriente no debe superar los 30 V RMS a tierra, especialmente al utilizar derivadores de corriente.
- Antes del uso, compruebe el suministro eléctrico y los cables de medición de la corriente y la tensión para detectar posibles daños.
- Utilice las sondas de tensión integradas con fusibles incorporados si desea conectar el dispositivo a redes eléctricas con clasificaciones altas de corriente de cortocircuito.
- Al conectar y desconectar sondas de tensión o tenazas de corriente, desconecte primero el circuito de la alimentación o utilice la ropa y los equipos de protección adecuados.



Precaución

Pueden producirse daños en el PQ-Box 100 por causa de cortocircuitos



Al realizar medidas en redes de gran potencia de cortocircuito, asegúrese de que los cables de tensión y el suministro eléctrico disponen de fusibles de potencia integrados. Utilice nuestro conjunto de adaptadores de fusibles.

2.1 Condiciones de la garantía

La garantía del PQ-Box 100 y sus accesorios es de tres años en condiciones de uso normal.

2.2 Limpieza y mantenimiento

Limpieza: No se debe abrir el PQ-Box 100 para limpiarlo. No utilice disolventes ni sumerja el dispositivo en líquidos para limpiarlo.

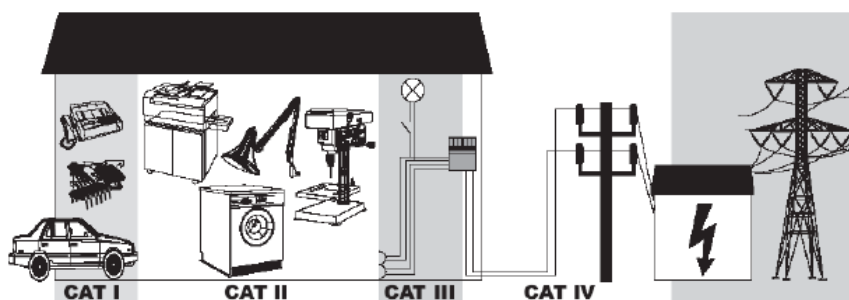
Precaución: No abra el dispositivo bajo ningún concepto, ya que pueden producirse descargas eléctricas. El usuario no debe reparar ninguna de las partes del PQ-Box 100. Las tareas de mantenimiento y sustitución de la batería deberá realizarlas el personal del servicio técnico cualificado.

Dirección del servicio técnico:

A. Eberle GmbH
Frankenstraße
D-90461 Nuremberg

160

2.3 Categorías de medición (CAT)



2.4 Tensión de medición y suministro eléctrico del PQ-Box 100

Tensión de medición:

Aunque es habitual utilizarlo en sistemas de 110 V y 240/415 V, el PQ-Box 100 se puede conectar directamente a sistemas de hasta 690 V RMS, como los de aplicaciones industriales y parques eólicos.

Se recomiendan los siguientes valores superiores de tensión nominal:

- 690 V RMS de línea a línea y 400 V RMS de línea a tierra

Dado que todos los sistemas de tensión nominal pueden presentar sobretensiones, no se deberán superar los siguientes valores máximos permisibles:

- El PQ-Box 100 está pensado para una tensión de entrada máxima a tierra de 600 V RMS (CAT III), pero el máximo será de 300 V RMS en instalaciones de CAT IV
- El máximo del intervalo de medición de línea a línea es de 1.100 V RMS

Es muy recomendable el uso de cables con fusible de seguridad (n.º 111.7014) en todo tipo de aplicaciones (fusibles de 500 mA/1000 V/50 kA).

Suministro eléctrico:

El PQ-Box 100 debe utilizarse con un suministro eléctrico comprendido entre los siguientes intervalos: de 100 a 280 V CA (50/60 Hz) o de 140 a 220 V CC

Es posible conectar los cables de alimentación al circuito de medición si la tensión se encuentra dentro de los límites aceptables de suministro eléctrico antes descritos. Tenga en cuenta que, si la alimentación del PQ-Box 100 procede de una fuente de impedancia alta, como un transformador de tensión (VT) secundario, el modo de conmutación del suministro

eléctrico del PQ-Box 100 puede provocar una pequeña distorsión de tensión armónica. Alimente la unidad mediante una fuente alternativa si lo desea.



Si la tensión del suministro es:

inferior a 100 V CA (140 V CC), la unidad se apagará

superior a 280 V CA (220 V CC), es posible que se dañe el suministro eléctrico con modo de conmutación

3. Hardware del PQ-Box 100

3.1 Datos técnicos generales

El analizador de redes PQ-Box 100 está pensado para analizar redes de baja, media y alta tensión. Cumple los requisitos de la norma CEI 61000-4-30 para instrumentos de medida de clase A.

Funciones:

- Medición de la calidad de la tensión de acuerdo con las normas EN 50160, CEI 61000-2-2 y CEI 61000-2-4 en redes de baja y media tensión
- Función de registrador de errores (solo en la versión "expert")
- Análisis de carga; medición de energía
- Análisis de las señales de telemando



PQ-Box 100 (4U/4I)

4 entradas de tensión: L1, L2, L3, N, E

Tensión de medición máxima: Consulte la sección 2.4

Entradas de corriente: 4 con un máximo de 700 mV RMS, 1.000 mV pico. Disponibilidad de minitenazas, tenazas de corriente de tipo Rogowski y conjuntos de adaptadores



Tensión máxima de las entradas de potencia a tierra = 30 V RMS

Almacenamiento de datos: 2 GB
Interfaces: USB 2.0
Pantalla de visualización: Iluminada, 6 líneas x 30 caracteres
Dimensiones: 220 x 146 x 57 mm
Peso: 1,7 kg
Consumo de energía: < 8 VA; < 4,7 W (sin retroiluminación)
Grado de protección: IP 65
CEI 61000-4-30: Clase A
Convertidor: A/D de 24 bits
Suministro eléctrico: de 100 a 280 V CA o de 140 a 240 V CC
Suministro eléctrico de emergencia
(en caso de fallo de la alimentación): Batería de NiMH (20 segundos)
Categoría de la instalación: 300 V CAT IV o 600 V CAT III
Precisión de las entradas de tensión: < 0,1 % desde el 10 % al 150 % de la tensión nominal
Precisión de las entradas de corriente: **(El PQ-Box 100 ofrecía hasta el 12/2010 = 230 mV RMS. El PQ-Box 100 ofrece desde el 1/2011 = 700 mV RMS)**

Uc (50 Hz)	$0,85 \text{ mV} \leq U_e < 5 \text{ mV}$	$5 \text{ mV} \leq U_e < 50 \text{ mV}$	$50 \text{ mV} \leq U_c \leq 700 \text{ mV}$
Precisión	0,01 % v. E.	1 % v. M.	0,2 % v. M.

3.2 Condiciones de referencia

Temperatura de referencia: $23^\circ\text{C} \pm 1 \text{ K}$
Parámetros de entrada: $U = U_n \pm 10 \%$
 $I = I_n \pm 10 \%$
Tensión auxiliar: $H = H_n \pm 1 \%$
Frecuencia: $= f_{nom} \pm 1 \%$
Otros: CEI 60688 - Parte 1

3.3 Condiciones del entorno

Intervalo de temperatura

Funcionamiento	-20 a +60 °C
Transporte y almacenamiento	-30 a +80 °C

Humedad

Sin condensación	< 95 % rel.
------------------	-------------

Entorno seco y frío

CEI 60068-2-1	-15 °C/16 h
---------------	-------------

Entorno seco y caluroso

CEI 60068-2-2	+55 °C/16 h
---------------	-------------

Entorno con calor húmedo constante

CEI 60068-2-3	+40 °C/93 %/2 días
---------------	--------------------

Entorno con calor húmedo cíclico

CEI 60068-2-30	12 + 12 h, 6 ciclos, +55 °C/93 %
----------------	----------------------------------

Vuelco

CEI 60068-2-31	Caída de 100 mm, sin envoltura
----------------	--------------------------------

Vibración

CEI 60255-21-1	Clase 1
----------------	---------

Impacto

CEI 60255-21-2	Clase 1
----------------	---------

3.4 Condiciones de funcionamiento

Parámetro de medición	Límites de error de acuerdo con la norma CEI 61000-4-30 para dispositivos de clase A
Oscilación fundamental: RMS	$\pm 0,1\%$ de U_{din} en $10\% \sim 150\%$ de U_{din}
Oscilación fundamental: Fase	$\pm 0,15^\circ$ en $50\% \sim 150\%$ de U_{din} en $f_{nom} \pm 15\%$
2.º a 50.º armónico	$\pm 5\%$ de lo mostrado en $U_m = 1\% \sim 16\%$ de U_{din} $\pm 0,05\%$ de U_{din} en $U_m < 1\%$ de U_{din}
2.º a 49.º interarmónico	$\pm 5\%$ de lo mostrado en $U_m = 1\% \sim 16\%$ de U_{din} $\pm 0,05\%$ de U_{din} en $U_m < 1\%$ de U_{din}
Frecuencia	$\pm 5\text{ mHz}$ en $f_{nom} \pm 15\%$ ($f_{nom} = 50\text{ Hz}/60\text{ Hz}$)
Flicker, P_{st} , P_{lt}	$\pm 5\%$ de lo mostrado en $0,02\% \sim 20\%$ de $\Delta U/U$
Tensión residual de la caída	$\pm 0,2\%$ de U_{din} en $10\% \sim 100\%$ de U_{din}
Duración de la caída	$\pm 20\text{ ms}$ en $10\% \sim 100\%$ de U_{din}
Tensión residual de la sobretensión	$\pm 0,2\%$ de U_{din} en $100\% \sim 150\%$ de U_{din}
Duración de la sobretensión	$\pm 20\text{ ms}$ en $100\% \sim 150\%$ de U_{din}
Duración de la interrupción	$\pm 20\text{ ms}$ en $1\% \sim 100\%$ de U_{din}
Asimetría de tensión	$\pm 0,15\%$ en $1\% \sim 5\%$ de lo mostrado
Tensión de telemando	$\pm 5\%$ de lo mostrado en $U_m = 3\% \sim 15\%$ de U_{din} $\pm 0,15\%$ de U_{din} en $U_m = 1\% \sim 3\%$ de U_{din}

Condiciones de funcionamiento y magnitud de errores adicionales

Temperatura en el intervalo de 0 °C a 45°C	35 ppm/1 K
Humedad	< 95 %
Tensión de alimentación del instrumento e interferencias de serie relacionadas	< 1 ppm
Tensión de interferencia de modo común entre la conexión a tierra del instrumento y los circuitos de entrada	Corriente: 50 Hz/1,5 µA/V; 1 kHz/50 µA/V Tensión: 50 Hz/85 dB; 1 kHz/60 dB Entradas aisladas

Compatibilidad electromagnética

Conformidad con normas CE Inmunidad a interferencias — EN 61326 — EN 61000-6-2 Interferencias emitidas — EN 61326 — EN 61000-6-4	
ESD — CEI 61000-4-2 — CEI 60 255-22-2	8 kV/16 kV
Campos electromagnéticos — CEI 61000-4-3 — CEI 60 255-22-3	10 V/m
Ráfaga — CEI 61000-4-4 — CEI 60 255-22-4	4 kV/2 kV
Sobretensión — CEI 61000-4-5	2 kV/1 kV
Perturbaciones conducidas de alta frecuencia — CEI 61000-4-6	10 V, de 150 kHz a 80 MHz
Caídas de tensión — CEI 61000-4-11	100 % 1 min
Carcasa a 10 m de separación Conexión de suministro de CA a 10 m de separación	de 30 a 230 MHz, 40 dB; de 230 a 1.000 MHz, 47 dB; de 0,15 a 0,5 MHz, 79 dB; de 0,5 a 5 MHz, 73 dB; de 5 a 30 MHz, 73 dB

- **Existen cuatro versiones del PQ-Box 100:**

- 1) PQ-Box 100 basic**

Esta versión está pensada para el registro de datos y el análisis de cargas.

- 2) PQ-Box 100 light**

Este dispositivo es adecuado para realizar análisis de rendimiento y de calidad de la tensión de acuerdo con las normas EN 50160 y CEI 61000-2-2 (2-4).

- 3) PQ-Box 100 expert**

Esta versión cuenta con funciones de disparo adicionales más completas, que permite registrar valores RMS de 10 ms.

- 4) PQ-Box 100 expert con análisis de las señales de telemando**

Se activa el registrador de la tensión de las señales de telemando.

A través del código de licencia, es posible actualizar cualquier dispositivo PQ-Box 100 a las versiones light, expert o expert con señal de telemando.

Rendimiento			
PQ-Box 100	basic	light	expert
Estadísticas según EN 50160/CEI 61000-2-2		x	x
Eventos de calidad de la energía	x	x	x
Intervalo libre:	x	x	x
Tensión: valor medio, mín. y máx.	x	x	x
Corriente: valor medio, mín. y máx.	x	x	x
Potencia: P, Q, S, PF, cos phi	x	x	x
Potencia de distorsión (D)	x	x	x
Energía: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	x	x	x
Flicker (P_{st} , P_{lt})	x	x	x
Desequilibrio	x	x	x
Armónicos de tensión y de corriente		50.	50.
THD	x	x	x
Interarmónicos de tensión y de corriente		CC hasta 5 kHz	CC hasta 5 kHz
Señal de telemando		x	x
Frecuencia	x	x	x
Intervalo de 15 (30) min - P, Q, S, D, cos phi...	x	x	x
Modo en línea con:	x	x	x
Modo de osciloscopio	x	x	x
Diagrama fasorial y triángulo de potencias	x	x	x
Armónicos de tensión y de corriente	x	x	x
Interarmónicos (U, I)	x	x	x
Dirección de los armónicos	x	x	x
Funciones de disparo			
Disparo manual		x	x
Registrador de RMS de 10 ms (U, I)			x
Registrador de osciloscopio (U, I)			x
Opción de tensión de las señales de telemando - posible	x	x	x

3.5 Breve descripción del PQ-Box 100

Diseño:

Gracias a su robusto diseño mecánico y a la clase de protección IP 65, así como a la ausencia de componentes giratorios, como ventiladores o discos duros, es adecuado para su uso en las condiciones ambientales más duras.

El PQ-Box 100 está equipado con una memoria de gran capacidad de 2 GB. De este modo, es posible registrar los valores medidos durante largos periodos de tiempo, incluso de hasta 12 meses. En caso de fallo de la alimentación, el sistema de alimentación interno proporciona suministro eléctrico al analizador de red durante 20 segundos. El dispositivo resiste eventos de este tipo varias veces seguidas, dado que la capacidad de la batería está diseñada para durar varios minutos.

La alimentación puede suministrarse con tensión de CA o de CC a través del circuito de medición o mediante un suministro eléctrico independiente.

El dispositivo funciona con la versión 4.7.3 del sistema operativo libre FreeRTOS. El código fuente del sistema operativo actual está disponible en www.FreeRTOS.org.

Pantalla de visualización:

La pantalla de visualización del dispositivo informa sobre la correcta conexión de los conductores de medición y las tenazas de corriente, y muestra datos en tiempo real de tensión, corriente, THD y potencia.

El usuario puede ver el número de eventos que se produjeron y el periodo de tiempo registrado.

Teclas:

Mediante la tecla Inicio/detención se inician y detienen las mediciones. El usuario podrá registrar varias mediciones sin tener que leer antes el dispositivo.

La tecla Disparo manual permite registrar cuando se desee datos de RMS de 10 ms y de osciloscopio. Resulta ideal para tomar instantáneas de los parámetros de las redes.

Mediante las dos teclas adicionales, el usuario puede desplazarse por las pantallas y crear o modificar configuraciones básicas en el dispositivo (por ejemplo, los factores de transformador de corriente [CT] y de transformador de tensión [VT] para las redes de media o alta tensión).

Introducción a las funciones de registro de datos:

El PQ-Box 100 combina diversas funciones simultáneas de registro para proporcionar resúmenes e información detallada a través de un equipo a fin de crear informes y análisis:

- Los valores promedio⁽¹⁾ de un intervalo de medición definido por el usuario (de 1 segundo a 30 minutos) se almacenan y se pueden consultar en un equipo en forma de gráficas de líneas, mediante las funciones de visualización Registro permanente del

software. Asimismo, en cada intervalo de medición se registran los valores RMS de 10 ms máximos y mínimos para la frecuencia, la tensión, la corriente y la potencia.

- Los eventos se capturan cuando los valores superan el umbral seleccionado por el usuario:
 - Los eventos límite quedan capturados como registros de texto con indicación de hora y fecha si se trata de cambios lentos o rápidos de tensión, alteraciones de frecuencia, flicker, desequilibrios de tensión, THD de tensión o determinados límites de armónicos de tensión
 - Los registros de osciloscopio son registros de ondas de alta velocidad de tensión y corrientes semejantes al registro de fallos. Estos eventos se pueden activar mediante los eventos de cambio de tensión o corriente (es posible seleccionar los umbrales superior e inferior, así como los límites de los intervalos). El usuario podrá configurar la hora del registro y los eventos anteriores al disparo
 - El registro de RMS de 10 ms constituye una vista alternativa al registro de osciloscopio. Los valores RMS de medio ciclo de la tensión y la corriente se registran y se muestran en forma de gráfica de líneas. Los eventos de RMS de 10 ms disponen de una configuración independiente para el umbral, el disparo previo y el registro
 - De manera opcional, es posible registrar las señales de telemando como datos de alta velocidad

(1) Cada uno de los valores RMS de medio ciclo (valor de 10 ms) se mide a intervalos definidos por el usuario. El promedio se registra al final de cada intervalo.

Evaluación de los datos de medición:

Es posible transferir los datos registrados al equipo de análisis a través de la interfaz USB. Para la lectura de los datos, es posible alimentar el dispositivo mediante la interfaz USB del equipo, ya que no es necesaria una fuente de alimentación externa. El dispositivo se suministra con un software de análisis integral orientado al usuario que se puede instalar en el número de equipos que se desee. En nuestro sitio web (www.a-eberle.de) encontrará actualizaciones gratuitas.

El software ofrece numerosas opciones de visualización y análisis, como el análisis de carga, la detección de fallos de redes y el análisis completo en tiempo real. Es posible generar informes automáticos estandarizados de acuerdo con las normas EN 50160 y CEI 61000-2-2/2-4.

3.6 Descripción general del analizador de redes PQ-Box 100

Descripción general del panel frontal del dispositivo:



3.7 Conexión del PQ-Box 100

Conecte el conector de 7 clavijas del conjunto de tenazas de corriente deseado al PQ-Box 100. El dispositivo reconoce automáticamente las tenazas de corriente estándar, por lo que el intervalo de medición se ajusta de manera automática.

Asegúrese de que los cables de medición y las tenazas de corriente estén correctamente conectados, es decir, bien ajustados y en la dirección correspondiente. Las tenazas disponen de flechas que indican la dirección. Estas deben apuntar desde la fuente de alimentación hacia el consumidor o la carga para que se produzcan lecturas de suministro "positivas".

Conecte los cables de medición de la tensión en el punto deseado.

- Es posible realizar las siguientes conexiones:

3.7.1 Conexión de tensión para red trifásica de baja tensión

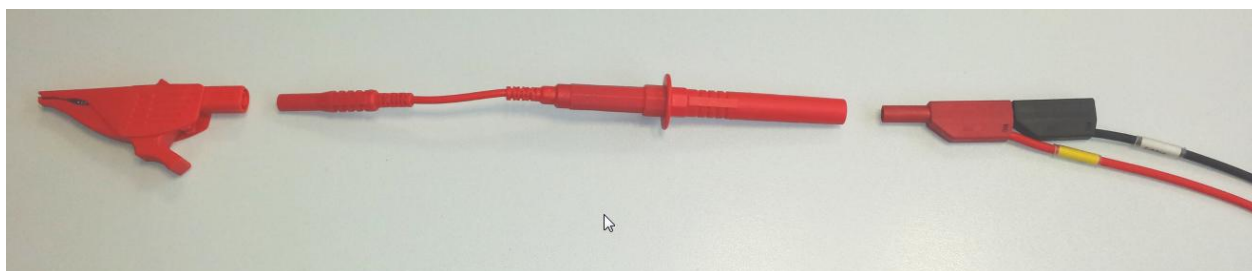


Precaución

Pueden producirse daños en el PQ-Box 100 por causa de cortocircuitos

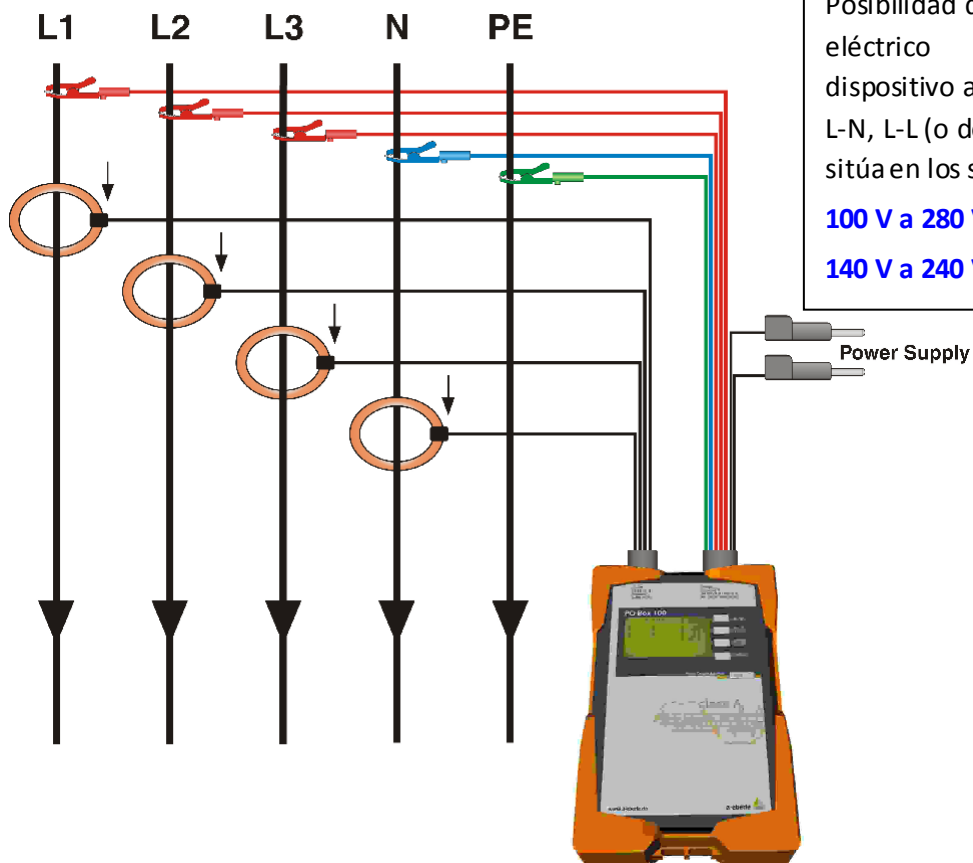
✎ Al realizar medidas en redes de gran potencia de cortocircuito, asegúrese de que los cables de tensión y el suministro eléctrico disponen de fusibles de potencia integrados. Utilice nuestro conjunto de adaptadores de fusibles.

Sonda de tensión con fusible: n.º 111.7014



✎ Utilice un adaptador de fusible por fase con fusible de potencia. El suministro eléctrico (cable negro) se puede unir al cable de medición. De este modo, las líneas y el instrumento estarán protegidos frente a cortocircuitos.

Conexión en una red trifásica de 4 conductores:



Posibilidad de lograr el suministro eléctrico conectando el dispositivo al circuito de medición L-N, L-L (o de forma externa) si se sitúa en los siguientes valores:

100 V a 280 V CA

140 V a 240 V CC

Power Supply

Importante: Esta versión dispone de cuatro entradas de tensión, por lo que mide la tensión del conductor neutro a tierra. La conexión PE, correspondiente al cable verde, deberá conectarse en todas las mediciones. Si no se dispone de conductores de PE en el punto de medición, se deben conectar juntas la conexión N y la PE del analizador de redes al conductor N.

Es posible alimentar el dispositivo de medición con un sistema de 400 V CA mediante la tensión del conductor a tierra.

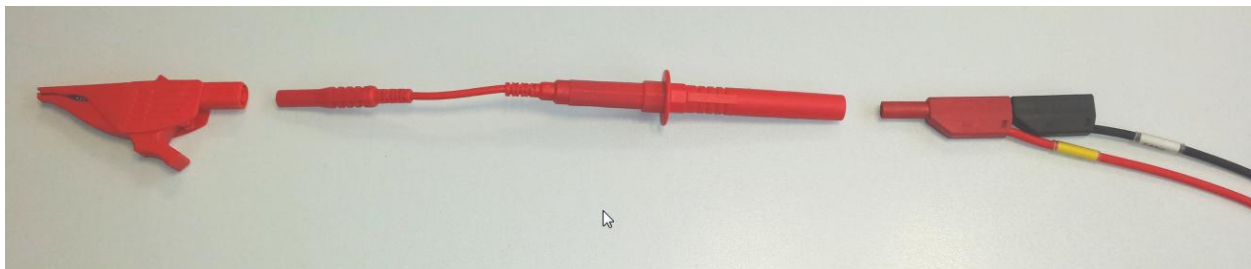
Suministro eléctrico del PQ-Box 100

 Precaución	El PQ-Box 100 puede sufrir daños ocasionados por emplear una tensión incorrecta. ☞ alimente el dispositivo solamente con una tensión de 100 a 280 V CA. ☞ alimente el dispositivo solamente con una tensión de 140 a 240 V CC. ☞ no alimente el dispositivo directamente de fuentes cuya tensión presente perturbaciones altas, por ejemplo, una salida de inversor de frecuencia. Debe extremarse la precaución con transientes altos o frecuencias de muestreo elevadas.
--	--

3.7.2 Conexión de tensión para red monofásica de baja tensión

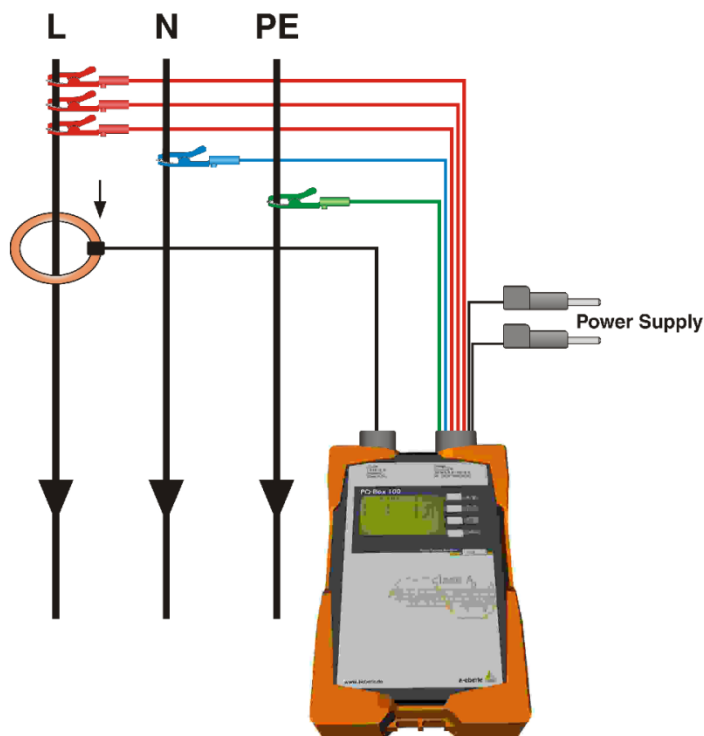
 Precaución	Pueden producirse daños en el PQ-Box 100 por causa de cortocircuitos ☞ Al realizar medidas en redes de gran potencia de cortocircuito, asegúrese de que los cables de tensión y el suministro eléctrico disponen de fusibles de potencia integrados. Utilice nuestro conjunto de adaptadores de fusibles.
--	---

Sonda de tensión con fusible: n.º **111.7014**



☞ Utilice un adaptador de fusible por fase con fusible de potencia. El suministro eléctrico (cable negro) se puede unir al cable de medición. De este modo, las líneas y el instrumento estarán protegidos frente a cortocircuitos.

Conexión para mediciones monofásicas:



- En las mediciones monofásicas, cambie la configuración a  1-wire System
- Conecte los cables de tensión L1, N y PE
- Si no se dispone de PE, junte los conductores N y PE

3.7.3 Conexión de tensión a transformadores secundarios en redes de media y alta tensión

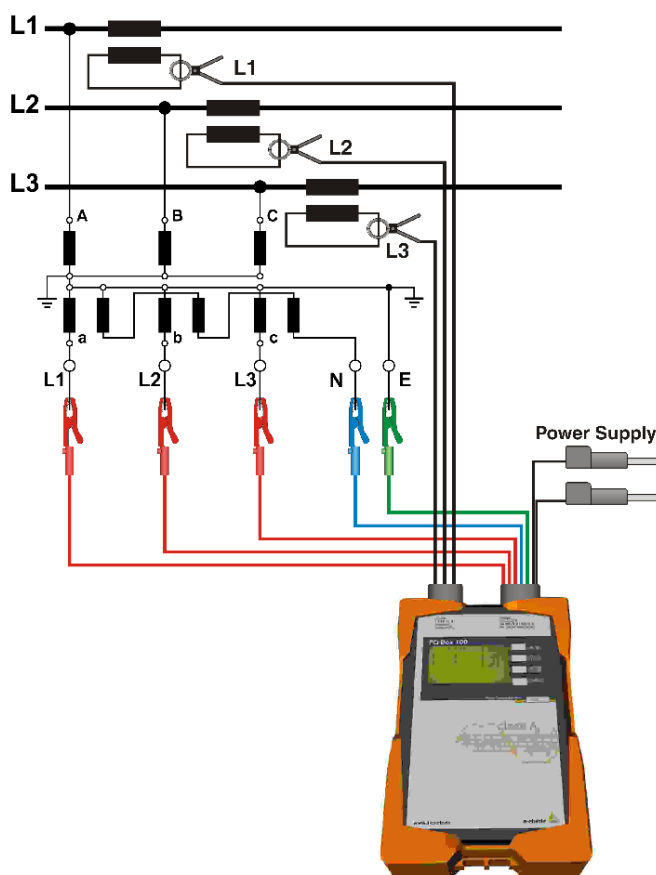
Seleccione el tipo de red que desea medir en la configuración del dispositivo (red de 3 conductores o de 4). Entonces, el dispositivo ajustará automáticamente todos los parámetros de medición y activará la configuración para el tipo de red correspondiente. En las redes de 3 conductores, se evalúan todos los parámetros de calidad de la energía de conductor a conductor. En las redes de 4 conductores, el dispositivo de medición supervisa los valores de la calidad de la tensión del conductor a tierra.

Conecte los cables de medición de la tensión a los del VT secundario. En la configuración, introduzca la tensión principal nominal correcta y la relación de transformador adecuada para los transformadores de tensión y corriente.



El PQ-Box 100 también se puede alimentar mediante la tensión secundaria del transformador de tensión. No obstante, a fin de evitar el efecto de la retroalimentación en

los valores de medición ocasionado por la alimentación del dispositivo, se recomienda emplear una fuente de alimentación externa.



Posibilidad de lograr el suministro eléctrico conectando el dispositivo al circuito de medición L-L (o de forma externa) si se sitúa en los siguientes valores:

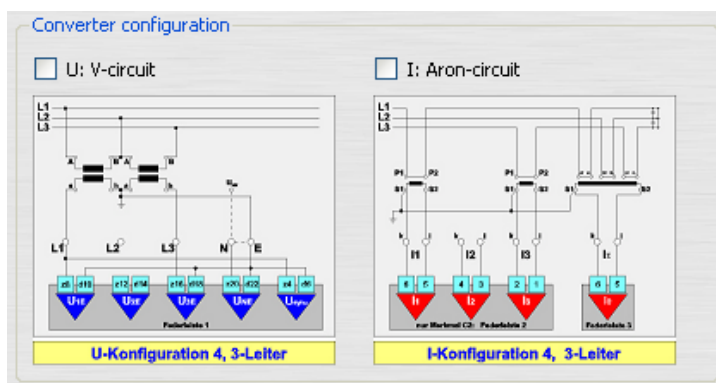
100 V a 280 V CA

140 V a 240 V CC

El PQ-Box 100 dispone de cuatro entradas de tensión, por lo que permite medir la tensión de neutro a tierra.

Conexiones VT-CT:

Para los transformadores de tensión con conexiones en delta abierto o si se utiliza una conexión de dos vatímetros (circuito Aron) mediante los transformadores de corriente, seleccione la configuración adecuada en los ajustes del PQ-Box 100.



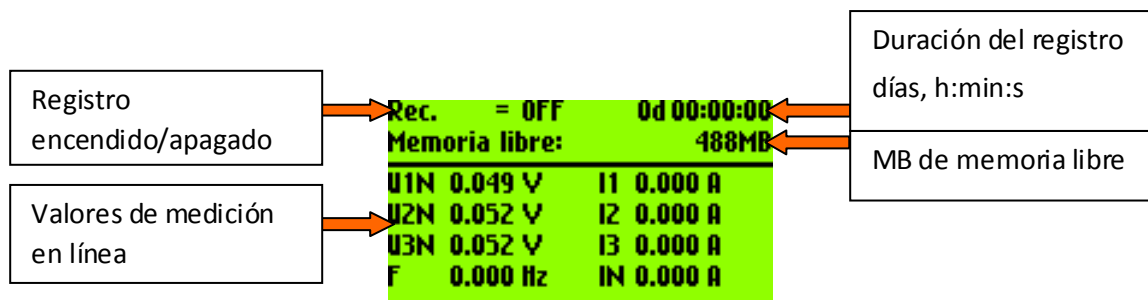
3.8 Inicio de la medición

Cuando esté todo conectado, inicie el registro al pulsar la tecla .

El mensaje de la pantalla "Reg. = apagado" pasa a "Reg. = encendido" y la duración de los registros aumenta a intervalos de segundo.

Compruebe en la pantalla de visualización si los cables de medición de corriente y tensión están correctamente conectados. ¿Se muestran los valores principales correspondientes? Si las flechas de las tenazas de corriente apuntaban hacia el consumidor o la carga, los valores de suministro aparecerán con el signo más.

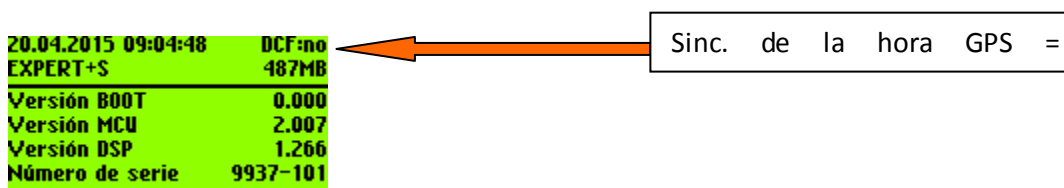
Pantalla de inicio:



3.9 Sincronización de la hora en el puerto RS232

El puerto RS232 está diseñado para conectar un reloj GPS o receptor DCF77 de A. Eberle. Si el analizador de redes detecta la presencia de un receptor de hora conectado, el dispositivo se sincroniza automáticamente con estos impulsos de hora. Si no detecta ningún receptor, el PQ-Box 100 utiliza su reloj interno de cuarzo.

La sincronización del dispositivo de medición a la señal externa se muestra en la página 6 de la pantalla del mismo.



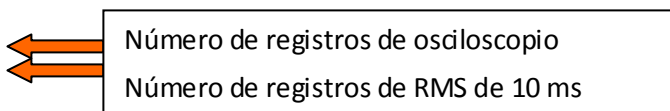
3.10 Tecla de disparo manual



La tecla del PQ-Box 100 se puede emplear para registrar el estado de la corriente de la red. En el registro permanente, si se pulsa la tecla, se realizan registros de osciloscopio y de RMS de 10 ms con la duración indicada en la configuración.

La cantidad total de eventos registrados (activados de forma manual y automática) se muestra en la pantalla de visualización. Tenga en cuenta que puede demorar un par de segundos en actualizarse.

Rec.	= OFF	0d 00:00:00
Memoria libre:		488MB
Osciloscopio		0/0
Registrador RMS		0/0
Telecomandos		0/0
Eventos PQ		0



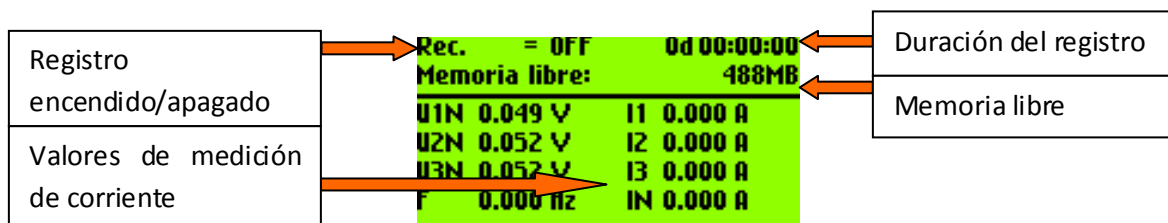
Aplicación de ejemplo:

¿Cuáles son los efectos de retroalimentación de la red que ocasiona un dispositivo de red que esté regulado por un convertidor de frecuencia?

Realice de forma manual un registro de osciloscopio con el dispositivo apagado y, después, vuelva a realizar otro de forma manual con el dispositivo conectado a la red. Podrá comparar un registro con el otro más tarde mediante el software de análisis para determinar los efectos de retroalimentación causados por el dispositivo.

3.11 Pantalla de visualización del PQ-Box 100

3.11.1 Pantalla de inicio



- ▶ Si no se pulsa ninguna tecla, la iluminación de la pantalla se apaga tras 15 minutos.

Para reducir el flicker de los dígitos si las tenazas de CT no están conectadas y la visualización de valores sustancialmente inferiores a las especificaciones mínimas de las tenazas, el LCD arrojará valores de cero si la medición no alcanza el umbral mínimo de:

- < 10 mA para minitenazas de corriente de 20 A
- < 1 A para tenazas de tipo Rogowski de 3.000 A

3.11.2 Desplazamiento por las pantallas

Mediante la tecla , podrá desplazarse por las diferentes páginas de los valores RMS en tiempo real de manera circular.

Página 2 de la pantalla:

Rec.	= OFF	0d 00:00:00
Memoria libre:		488MB
Osciloscopio		0/0
Registrador RMS		0/0
Telecomandos		0/0
Eventos PQ		0

Esta página muestra el número de registros de osciloscopio, los registros de RMS, los registros de señales de telemando y los eventos de calidad de la energía.

Página 3 de la pantalla:

Rec.	= OFF	0d 00:00:00
Memoria libre:		488MB
P1	-0.006 W	QV1 -0.000 VAR
P2	+0.000 W	QV2 +0.000 VAR
P3	+0.000 W	QV3 +0.000 VAR
P	-0.006 W	QV -0.000 VAR

Potencia activa y potencia reactiva de las fases L1, L2, L3 y la potencia acumulada, incluidos los prefijos +/-.

Página 4 de la pantalla:

Rec.	= OFF	0d 00:00:00
Memoria libre:		488MB
S1	0.006 VA	PF 1.000 %
S2	0.000 VA	PF 1.000 %
S3	0.000 VA	PF 1.000 %
S	0.011 VA	PF 1.000 %

Potencia aparente y factor de potencia de las fases L1, L2, L3 y la suma.

Página 5 de la pantalla:

Rec.	= OFF	0d 00:00:00
Memoria libre:		488MB
Ep1	-0000.000	kWh
Ep2	+0000.000	kWh
Ep3	+0000.000	kWh
Ep	-0000.000	kWh

Energía de la potencia activa (en kWh) de L1, L2, L3 y la suma.

```

Rec.      = OFF      0d 00:00:00
Memoria libre: 487MB
THD U1 0.000 % THD I1 0.000 %
THD U2 0.000 % THD I2 0.000 %
THD U3 0.000 % THD I3 0.000 %
L1 - L2 - L3 THD IN 0.000 %
    
```

Página 6 de la pantalla:

THD de las tensiones, las corrientes y los circuitos neutros. Campo rotatorio a derecha o izquierda

```

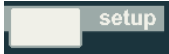
20.04.2015 09:04:48 DCF: no
EXPERT+S 487MB
Versión BOOT 0.000
Versión MCU 2.007
Versión DSP 1.266
Número de serie 9937-101
    
```

Página 7 de la pantalla:

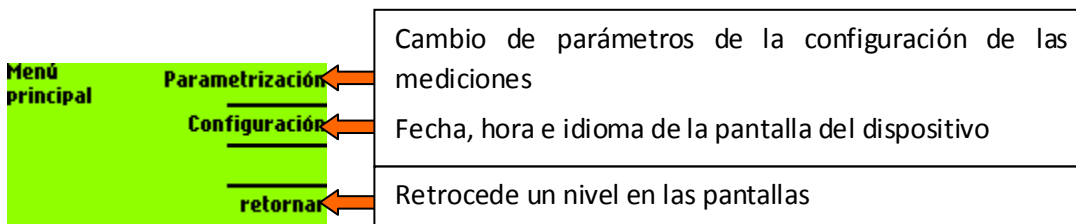
Fecha, hora, versión del dispositivo (light o expert) y versión actual del firmware

- ▶ Tras la página 7 de la pantalla, vuelve a aparecer la pantalla inicial.

3.12 Cambio de los ajustes en la configuración de PQ-Box 100

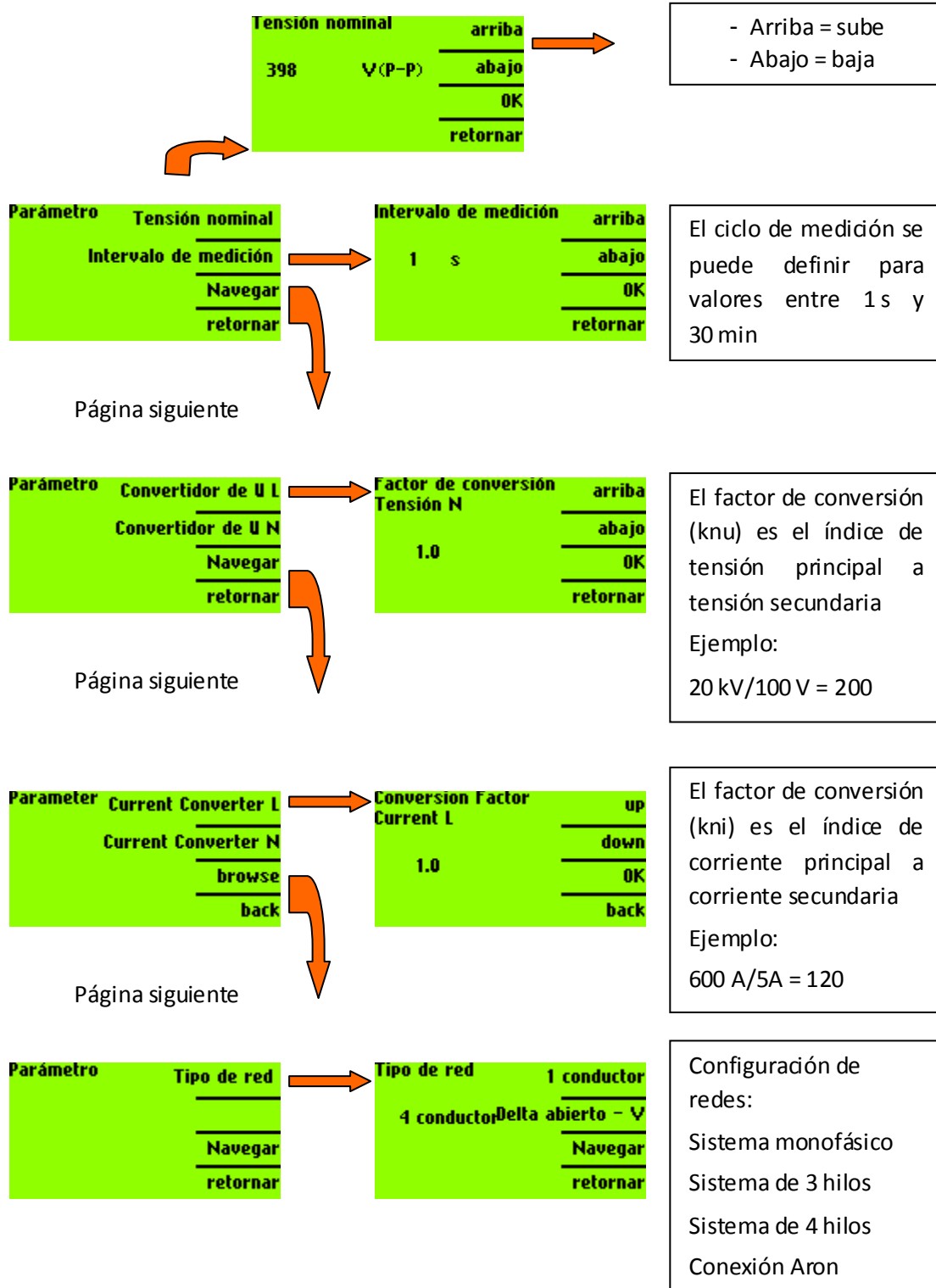
La tecla  abre el menú que permite modificar configuraciones básicas en el dispositivo. La tecla permanece desactivada durante las mediciones.

Parametrización del PQ-Box 100



La **tensión nominal** siempre se refiere a la **tensión primaria conductor a conductor** acordada en contrato. Todos los registradores de eventos y análisis estándar, así como sus valores porcentuales, se refieren a dicho valor.

Por ejemplo, para baja tensión, 400 V y para media tensión, 20,60 kV.



En una red de 3 hilos aislada, todas las evaluaciones, de acuerdo con la norma EN 50160, se calculan a partir de las tensiones de los conductores. En las redes de 4 hilos (con puesta a tierra), todos los parámetros de PQ están determinados por las tensiones del conductor a tierra.

Por consiguiente, la selección de redes de 3 o 4 hilos afecta al informe según la norma EN 50160, así como a los valores mostrados en el LCD, a algunos datos registrados y a la configuración de disparo de eventos

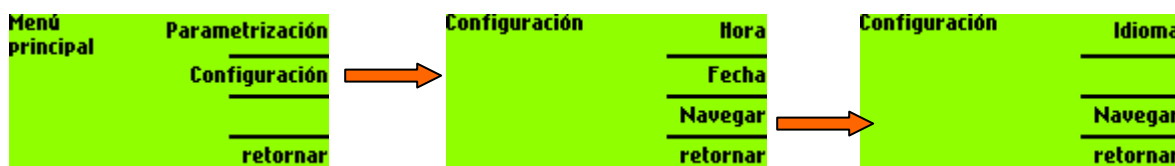
	Configuración del sistema de 4 hilos	Configuración del sistema de 3 hilos
LCD del PQ-Box 100	Se muestran las tensiones de línea a tierra	Se muestran las tensiones de línea a línea
Software del PQ-Box 100 según la norma EN 50160	Los informes según la norma EN 50160 muestran las tensiones como valores de línea a tierra	Los informes según la norma EN 50160 muestran las tensiones como valores de línea a línea
Tensión de registro permanente [U eff, U eff máx., U eff mín., U eff R, THD, ángulo de fase, flicker de corto plazo, salida en línea de flicker máx., flicker de largo plazo, divergencia y PWHD]	Se registran los valores de L-L, L-E y N-E	
Armónicos de tensión independientes de registro permanente — Armónicos pares (H2-H50) — Armónicos impares (H1-H490) — Interarmónicos (IH0-IH49)	Se registran los valores de L-E y N-E	Se registran los valores de L-L
Registrador de osciloscopio y de RMS de 10 ms (consulte también la Nota 1)	Se registran los valores de L-L, L-E y N-E	
Datos en línea Osciloscopio Espectro Armónicos Interarmónicos Dirección	L-L, L-E y N-E L-L, L-E y N-E L-E y N-E L-E y N-E Válida	L-L, L-E y N-E L-L, L-E y N-E L-L L-L Sin lectura

Nota 1)

Los disparos del registrador de osciloscopio y de RMS de 10 ms se establecen de manera independiente para los eventos de L-E y L-L, y es posible habilitarlos o deshabilitarlos en la configuración de 3 y 4 hilos. De manera predeterminada (configuración básica), solo está habilitado el disparo de L-E. Por consiguiente, **si desea medir un sistema de 3 hilos, compruebe si debe apagar el disparo de L-E y encender el disparo de L-L.**

3.12.1 Configuración de fecha, hora e idioma

En el elemento Configuración del menú, podrá cambiar la fecha, la hora y el idioma del analizador de redes.



3.12.2 Cómo deshabilitar las teclas del dispositivo de medición

Si desea bloquear el dispositivo de medición para que no se pueda utilizar sin autorización durante las mediciones, podrá deshabilitar las teclas. De este modo, también se restringe la pantalla LCD para que se muestre la pantalla seleccionada en ese momento. Es posible bloquear las teclas desde cualquier pantalla.

Al pulsar la tecla  durante más de 5 segundos tras el inicio de una medición, se deshabilitan las teclas.

Cuando se pulsa una de las teclas del dispositivo, aparece el siguiente mensaje:

"tecla bloqueada"

Las teclas se vuelven a habilitar al mantener pulsada la tecla  durante 5 segundos.

3.12.3 Gestión de la memoria del PQ-Box 100

El PQ-Box 100 gestiona su memoria de forma automática.

Comportamiento de la gestión de la memoria:

El objetivo es lograr que el PQ-Box 100 no deje de registrar datos de registro permanente si los umbrales de disparo no son correctos y el dispositivo registra demasiados eventos. Por consiguiente:

- Se limita el tamaño de cada archivo de medición a 690 MB.
- Tras el inicio de cada registro, el tamaño de la memoria de todos los registradores se limita a un máximo del 50 % de la memoria disponible (hasta un máximo de 300 MB). Es decir, si la memoria libre es de 500 MB al comienzo, en este caso la memoria del registrador de eventos se limitará a 250 MB, ya que se reservan 250 MB, una cantidad considerable, para los datos de registro permanente.

- Si la memoria del registrador de eventos se llena, se indicará mediante el símbolo * detrás del número de registros en la segunda página de la pantalla LCD del PQ-Box 100; por ejemplo, número de registradores de osciloscopio = 1.034*.
- Si los eventos de registrador son limitados y la memoria destinada al registro permanente se llena, el PQ-Box 100 permite, de forma automática, que la restante memoria libre se pueda usar para este tipo de registros.
- Si toda la memoria del PQ-Box 100 está llena, se detendrá el registro y aparecerá el mensaje "Memoria llena" en la pantalla.

3.12.4 Borrado de la memoria del PQ-Box 100

Es posible borrar la memoria del PQ-Box 100 sin un equipo, simplemente mediante las teclas del panel posterior.

Mantenga pulsados los botones  y  al tiempo que conecta el dispositivo al suministro eléctrico. Aparecerá un mensaje de confirmación en la pantalla: "¿Desea borrar la memoria?". Al pulsar Aceptar, se borrarán todos los datos registrados de la memoria y no será posible volver a recuperarlos. Tenga en cuenta que este procedimiento no afecta a los ajustes del PQ-Box 100, que permanecen inalterados.

4. Accesorios para la medición de corriente

El PQ-Box 100 detecta automáticamente las tenazas de corriente y establece el intervalo de medición adecuado mediante un código situado en el conector de las tenazas de CT compatibles. Tenga en cuenta que, con algunos CT, es necesario que el usuario introduzca un factor de corrección, aspecto descrito a continuación para los dispositivos correspondientes.

4.1 Tenazas de corriente de tipo Rogowski

- ▶ Tenaza de corriente de tipo Rogowski 4~: n.º ident. 111.7001
- ▶ Tenaza de corriente de tipo Rogowski 4~: n.º ident. 111.7006



Modelo 111.7006

Intervalo de medición de 6.000 A

✎ Ajuste del factor de convertidor de alimentación a x2

Modelo 111.7001/6

Modelo	111.7001 Pro Flex 3000 4~	111.7006 Pro Flex 6000 4~
Intervalo de corriente	3.000 A CA RMS	6.000 A CA RMS
Intervalo de medición	0 a 3.300 A CA RMS	0 a 6.600 A CA RMS
Tensión de salida	85 mV/1.000 A	42,5 mV/1.000 A
Intervalo de frecuencia	1 Hz a 20 kHz	10 Hz a 20 kHz
Tipo de tensión de aislamiento	600 V CA/CC CAT IV	600 V CA/CC CAT IV
Precisión (20 °; 50 Hz)	< 50 A/0,1 % del valor de la escala completa 50 a 3.000 A/1,5 % del valor medido	< 100 A/0,1 % del valor de la escala completa 100 a 6.000 A/1,5 % del valor medido
Error angular (45-65 Hz)	< 50 A/2,5° 50 a 3.000 A/1°	< 100 A/2,5° 100 a 6.000 A/1°
Precisión de posiciones	< 50 A/0,2 % del valor de la escala completa 50 a 3.000 A/1,5% del valor medido	< 100 A/0,1 % del valor de la escala completa 100 a 6.000 A/1,5 % del valor medido
Bobinas de tipo Rogowski largas	610 mm	910 mm
Diámetro de la cabeza de las tenazas	9,9 mm	9,9 mm

- ▶ Minitenaza de corriente de tipo Rogowski 4~: n.º ident. 111.7030

Intervalo de corriente: 2 A a 1.500 A RMS; precisión: 1 %

Longitud de las tenazas de tipo Rogowski = 400 mm;

Diámetro = 125 mm; cabeza de las tenazas de tipo Rogowski = 8,3 mm

Intervalo de frecuencia: 10 Hz a 20 kHz

4.2 Tenazas de corriente

Las tenazas de mu-metal son especialmente adecuadas para mediciones de poca corriente en transformadores secundarios en redes de media y alta tensión. Combinan una precisión muy elevada con un reducido error angular.

► **Minitenazas de corriente de mu-metal 3~: n.º ident. 111.7003**

Intervalo de corriente: 10 mA a 20 A

Intervalo de frecuencia: 40 Hz a 20 kHz

► **Minitenazas de corriente de mu-metal 4~: n.º ident. 111.7015**

Intervalo de corriente: 10 mA a 20 A/200 A CA RMS (dos intervalos)

Intervalo de frecuencia: 40 Hz a 20 kHz

Modelo 111.7015

Intervalo de medición	Intervalo de medición de 20 A	Intervalo de medición de 200 A
Intervalo de corriente	23 A CA RMS	200 A CA RMS
Intervalo de medición	100 mA a 23 A RMS	5 A a 200 A RMS
Tensión de salida	10 mV/A	1 mV/A
Intervalo de frecuencia	40 Hz a 20 kHz	40 Hz a 20 kHz
Tipo de tensión de aislamiento	600 V CA	600 V CA/CC
Precisión	100 mA a 10 A/2 % del valor medido 10 a 20 A/1 % del valor medido > 20 A/1 % del valor medido	10 a 40 A/< 2 % del valor medido 40 a 100 A/< 1,5 % del valor medido 100 a 200 A/< 1 % del valor medido
Error angular	100 mA a 10 A/2° 10 a 20 A/2° > 20 A/2°	10 a 40 A/< 2° 40 a 100 A/< 1,5° 100 a 200 A/< 1°



Intervalo de medición de 200 A (111.7015)

✎ Ajuste del factor de convertidor de alimentación a x10

► **Minitenazas de corriente de mu-metal de 0 a 5 A 1~: n.º ident. 111.7043**

Intervalo de corriente: 5 mA a 5A RMS

Intervalo de frecuencia: 40 Hz a 20 kHz

Conjunto de adaptadores de corriente libres necesario

► **Tenaza de corriente de CA/CC 1~: n.º ident. 111.7020**

Tenaza con sensor Hall de CA/CC. Utilizar con suministro eléctrico y conectores de 2 piezas de 4 mm

Intervalo de corriente de 60 A/600 A (dos intervalos)

Modelo 111.7020

Intervalo de medición	60 A CA/CC	600 A CA/CC
Intervalo de corriente	60 A CA/CC RMS	600 A CA/CC RMS
Intervalo de medición	200 mA a 60 A RMS	0 a 600 A RMS
Tensión de salida	10 mV/A	1 mV/A
Intervalo de frecuencia	CC hasta 10 kHz	CC hasta 10 kHz
Tipo de tensión de aislamiento		
Precisión	-0,5 a 40 A/< 1,5 % +5 mV -40 a 60 A/1,5 %	-0,5 a 100 A/< 1,5 % +1 mV -100 a 400 A/< 2 % -400 a 600 A (solo CC)/< 2,5 %
Error angular	-10 a 20 A/< 3° -20 a 40 A/< 2,2°	-10 a 300 A/< 2,2° -300 a 400 A/< 1,5°



Intervalo de medición de 600 A (CA/CC)

✎ Ajuste del factor de convertidor de alimentación a x10

4.3 Accesorios para la medición de corriente

► **Conjunto de adaptadores libres para la conexión de 4 tenazas: n.º ident. 111.7004**

Conjunto de adaptadores para la conexión de 4 tenazas o un derivador con conectores de 4 mm. 2 m de longitud

El conjunto de adaptadores libres se puede utilizar para conectar otras tenazas de corriente al PQ-Box 100, siempre y cuando su salida de tensión sea compatible. Tenga en cuenta que la entrada de tensión de los canales de corriente es de 0 a 700 mV RMS (para los PQ-Box 100 entregados a partir del 1/2011; los entregados con anterioridad cuentan con un intervalo de entrada de tensión de 0 a 330 mV RMS). No supere dichos intervalos.

El PQ-Box 100 está diseñado para tenazas con un factor de escala de 20 A a 200 mV. Si utiliza tenazas de un índice diferente, deberá aplicar un factor de corrección al PQ-Box 100.

Ejemplo:

Si utiliza una tenaza con un intervalo de 200 A to 200 mV, es necesario cambiar el índice de CT en la configuración del dispositivo a "10x".



Factor de conversión de alimentación

Factor de corrección de la conversión de corriente; el valor predeterminado es de 1 A/10 mV



Precaución

El dispositivo puede sufrir daños ocasionados por tenazas de corriente externas

✎ No utilice tenazas con salida de A o de mA

✎ Evite la tensión de entrada con entradas de corriente superiores a los 30 V

► **Extensión del cable de las tenazas de corriente: n.º ident. 111.7025**

Cable de extensión de 5 m para las tenazas de corriente o las bobinas de tipo Rogowski.

► **Derivador de corriente de 2A: n.º ident. 111.7055**

Medición de corrientes de CA y CC. Intervalo de corriente = señal de salida de 2A/200 mV

4.4 Datos para el pedido del PQ-Box 100 y de los accesorios

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO
El registrador de fallos y el analizador de redes cumplen los requisitos de las normas DIN EN 50160 y CEI 61000-3-40 para dispositivos de clase A Analizador de redes y de calidad de la energía móvil y medidor de potencia para redes de baja, media y alta tensión de acuerdo con las normas DIN EN-50160 y CEI 61000-4-30 para dispositivos de clase A - Memoria flash de 2 GB - Interfaz USB - Pantalla de visualización - IP 65 con suministro eléctrico ininterrumpido - Conjunto de cables USB; conjunto de cables Ethernet - Cable para conexión de tensión 2 líneas de alimentación 2 pinzas tipo delfín - Fusibles de corriente intensa de 3 piezas para cables de tensión - Maletín para tenazas de corriente y cables de medición (incluye software de análisis)	PQ-Box 100
Versión - PQ-Box 100 (4U/4I) basic - PQ-Box 100 (4U/4I) light - PQ-Box 100 (4U/4I) expert	B0 B1 B2
Manual de funcionamiento y pantalla de visualización - Alemán - Inglés - Francés - Español - Italiano - Neerlandés - Checo - Ruso - Polaco	G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9
ACTUALIZACIONES	N.º IDENT.
- Versión de la actualización basic (B0) a light (B1) - Versión de la actualización light (B1) a expert (B2) - Versión de la actualización basic (B0) a expert (B2) - Actualización de R0 a R1 (registrador de telemando)	900.9090 900.9091 900.9093 900.9092
ACCESORIOS	N.º IDENT.
- Toma de tensión en cable aislado; soporte de contacto 1 ~ conectado para 35 a 240 mm² - Conjunto de cables de 4 fases, 1,5 mm², 2 m de longitud, 4 fusibles de 16 A, 4 conectores macho de seguridad de 4 mm - Conector hembra de adaptador de red para 1 ~; conectores macho de seguridad de 4 mm - Conjunto de calibración para el PQ-Box 100 o el PQ-Box 200; software de calibración y caja adaptadora - Maletín de goma Lemp para caja de fusibles - Caja SX-3000GB de Silex; convertidor de USB a TCP-IP - Juego de tomas de tensión magnéticas - Reloj radiocontrolado GPS (230 V – RS232) - Transformador de tensión CAT-Booster (600 V CAT IV) para el PQ-Box 100 y PQ-Box 200	111.7037 111.7038 582.0511 111.7039 111.7012 111.9030.43 111.7008 111.9024.47 111.7026

5. Software de análisis del PQ-Box 100

El software de análisis WinPQ mobil es compatible con el analizador de redes **PQ-Box 100**.

Fue desarrollado en colaboración con empresas de suministro eléctrico con el objetivo de ofrecer una solución de fácil funcionamiento y adaptación para evaluar los parámetros de calidad de las redes de distribución de energía.

El analizador de redes está pensado para analizar redes de **baja, media y alta tensión**.

La finalidad del programa consiste en preparar los datos de medición de la calidad de la energía y los registros de fallos para el usuario, así como mostrarlos de manera adecuada en la pantalla del equipo. Para ello, el programa ofrece herramientas para seleccionar de forma eficaz los datos guardados y una serie de gráficas y tablas de visualización con las características de la calidad de la tensión de acuerdo con las normas **EN 50160 y CEI 61000-2-2 para redes públicas, o CEI 61000-2-4 para redes industriales**.

- Creación automática de informes de acuerdo con los niveles de compatibilidad de las normas EN 50160, CEI 61000-2-2 o CEI 61000-2-4
- Información sobre errores en la red mediante registro de fallos (eventos)
- Gestión de diversas mediciones
- Adquisición de datos y eventos de largos periodos de tiempo
- Análisis estadísticos de largos periodos de tiempo
- Correlación de eventos y varios datos de mediciones
- Evaluación fácil de usar y orientada al usuario

5.1 Instalación y desinstalación del software

Requisitos del sistema:

Sistema operativo: Microsoft XP (Service Pack 2)

Microsoft Windows NT

Microsoft Windows 7 (32 o 64 bits)

Microsoft Windows 8

Instalación del software de análisis:

Para comenzar la instalación del software de análisis, inserte el CD de instalación en la unidad de CD-ROM. Si el inicio automático está habilitado, el programa de instalación se iniciará automáticamente. Si no es así, vaya al directorio raíz de la unidad de CD-ROM e inícelo haciendo doble clic en el archivo  SETUP.EXE .

El software se instala del mismo modo que una aplicación de Windows normal y es posible desinstalarlo a través de las funciones del panel de control habituales. Durante la instalación, es posible determinar la ubicación de la instalación del programa (carpeta de destino).



Seleccione una carpeta para la cual el usuario disponga de permiso de lectura y escritura



El icono de inicio se crea de forma automática en el escritorio del equipo.

Desinstalación del software a través del panel de control:

Para eliminar todos los componentes del equipo, es necesario acceder al panel de control de Windows.

En el apartado **Software**, haga clic en **PQ-Box 100** y en el botón **Desinstalar** para eliminar el software de análisis.

Todos los componentes del programa, incluidos los enlaces que se hayan creado, se borran totalmente al hacer clic en el botón una vez. Cierre los componentes del programa que estén abiertos antes de desinstalarlo. Tenga en cuenta que los datos de usuarios (los ajustes y los registros de datos) no se eliminarán, por lo que deberá hacerlo de forma manual si es necesario.

Actualizaciones del software

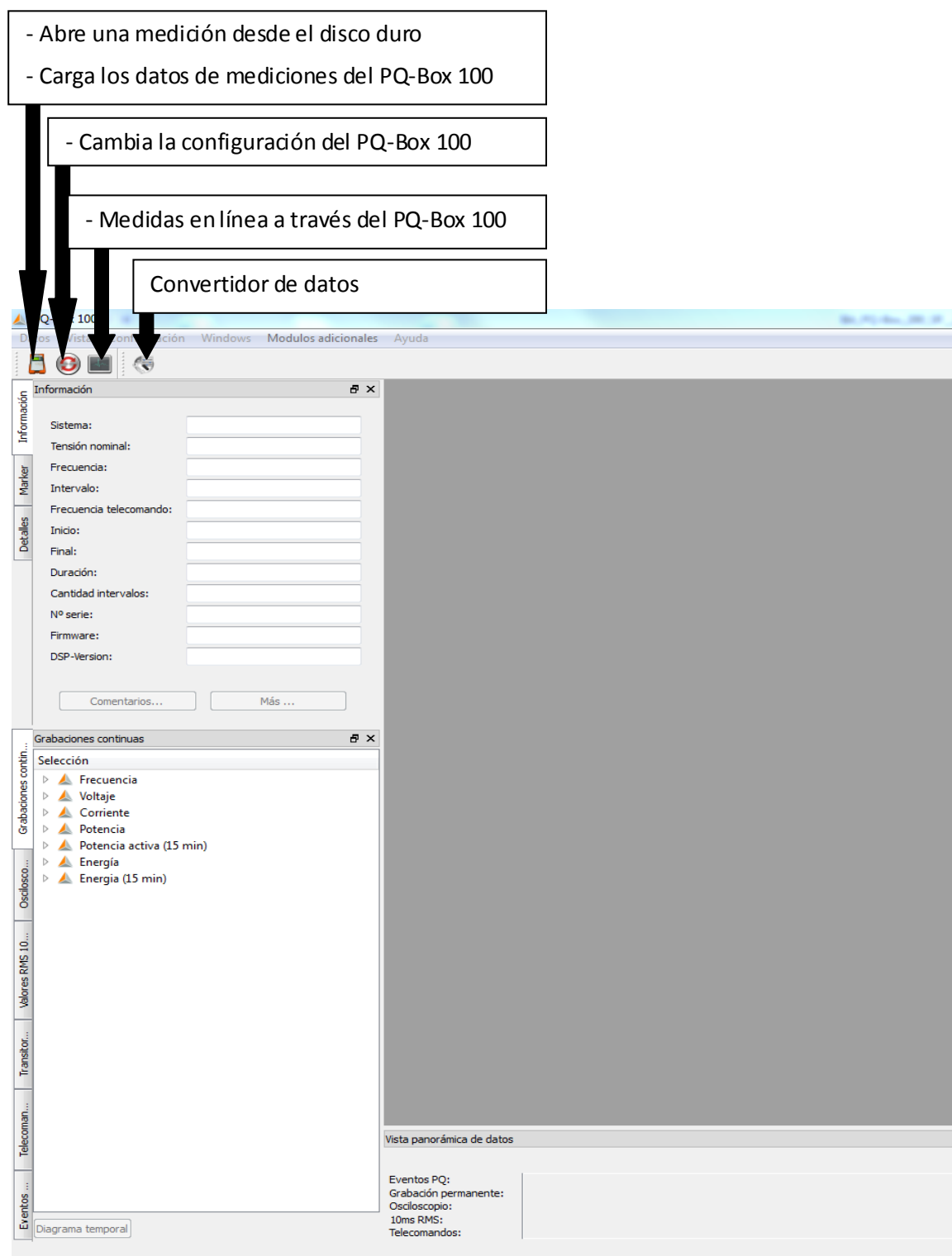
Podrá acceder al software WinPQ mobil y a sus actualizaciones de forma gratuita en nuestra página web:

www.a-eberle.de.

Actualice tanto el software como el firmware del PQ-Box 100 para evitar problemas.

5.2 Pantalla de inicio del software del PQ-Box 100

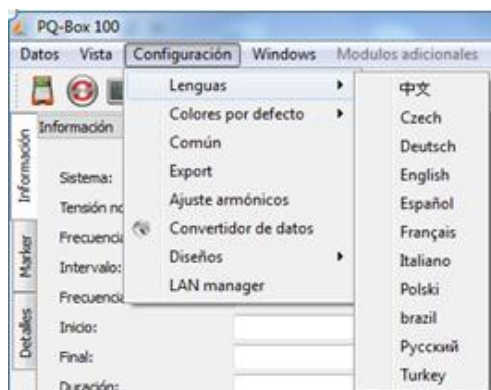
Pantalla de inicio del software de análisis del PQ-Box 100



5.2.1 Configuración habitual del software

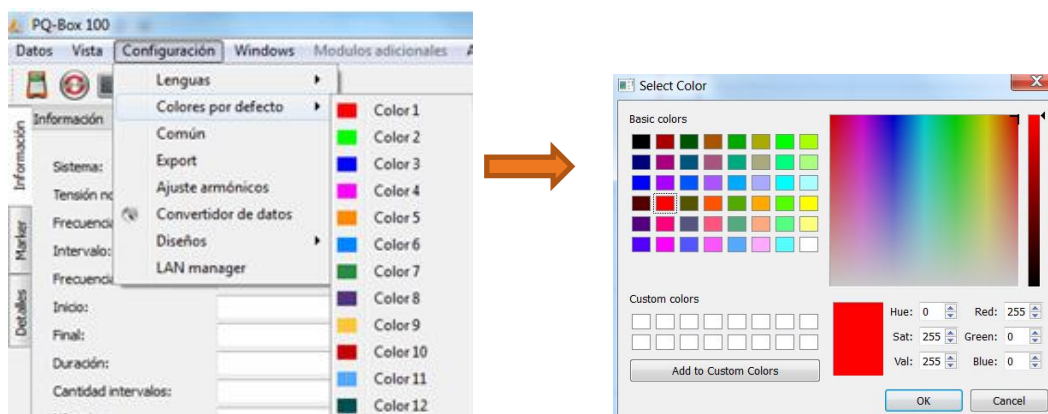
Cambio de idioma:

En la sección Configuración > Lenguas, podrá modificar el idioma del software de análisis. Después de modificarlo, deberá reiniciar el software para que el cambio surta efecto.



Cambio de colores:

Es posible cambiar los colores de los distintos canales de los diagramas. Existen dos ajustes posibles: Windows nativo y Black magic. Para impresión, siempre se utiliza el ajuste de color de Windows nativo.



Ajustes básicos de la exportación de datos:

Formato salida

Delimitador

☐ Coma

☒ Tabulador (^I)

☐ Space ()

☐ Punto y coma (;)

Posición decimal

☐ Punto (.)

☒ Coma (,)

Fecha/Hora

31.12.2009

11:54:37.000

Salida

☒ Suprimir encabezado (formato CSV)

☐ Con num de línea

☐ With flagging

☐ With exact timestamps (Min / Max)

Cancelar OK

Aquí se definen los ajustes básicos para la exportación de datos.

Separador decimal:

(,) = Windows en español

(.) = Windows en inglés

Ajustes habituales de WinPQ mobil

Ajustes comunes

Básicos

Título del informe: Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2

Comentario 1: Firma

Comentario 2: Abteilung

Logo (360x115, 300dpi)

Logo (a-eberle)

Límites estadística

	Estadísticas EN	Límite superior
Frecuencia:	99,50%	100,00%
Voltaje sistema 4-hilos:	95,00%	100,00%
Voltaje sistema 3-hilos:	99,00%	100,00%
Armónicos / THD:	95,00%	100,00%
Voltaje desequilibrio / Flicker:	95,00%	100,00%

Tabla matriz eventos

☒ EN50160

☐ Netcode

☐ NRS 048

Co2

Factor: 550 g/kWh

Opciones

☒ Indicar armónicos en Infor

☒ Indicar Tanphi en informe

☒ Informe extendido

Etiquetas encabezado

Etiqueta encabezado 1: Kunde:

Encabezado 2: Adresse:

Encabezado 3: Kontakt:

Encabezado 4: Telefonnummer:

Encabezado 5: Grund:

Aceptar Canc

Título del informe de calidad de la energía

En todos los informes y gráficas se imprimen dos comentarios fijos.

Logotipo del cliente para informes e impresiones

1) Informe extendido

Esta función añade al informe estándar todos los eventos de calidad de la energía y la gráfica ITIC

2) Incluir tanphi en informe

Aquí, es posible activar o desactivar la aparición de información de tanphi en el informe estándar

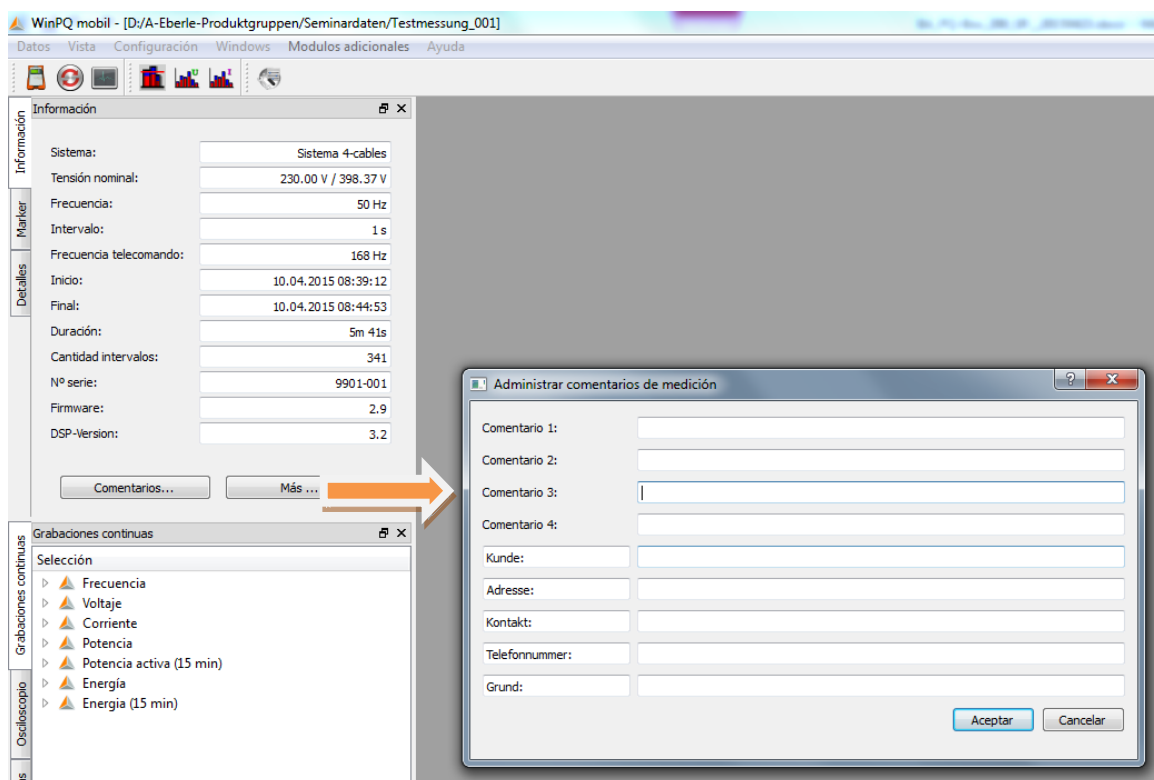
Aquí, es posible cambiar los 4 cuadros de texto del informe estándar y las impresiones

Cálculo del dióxido de carbono

Co2
Factor: 550 g/kWh

En WinPQ mobil, es posible consultar el dióxido de carbono emitido por el suministro de energía. El factor de cálculo se puede determinar aquí.

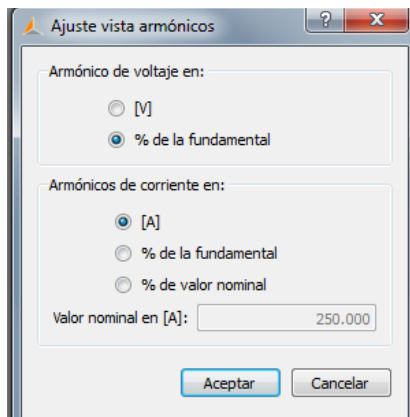
Los 4 cuadros de texto que encontrará en el botón Comentarios... se pueden completar con información sobre la medición.



Configuración de armónicos

En Ajuste vista armónicos, es posible modificar las unidades de los armónicos de tensión y de corriente para todas las mediciones:

- ▶ Los armónicos de tensión pueden expresarse en "voltios" o en "% de la fundamental"
- ▶ Los armónicos de corriente pueden expresarse en "amperios", en "% de la fundamental" o en "% de valor nominal", donde el usuario podrá introducir el valor nominal de corriente deseado

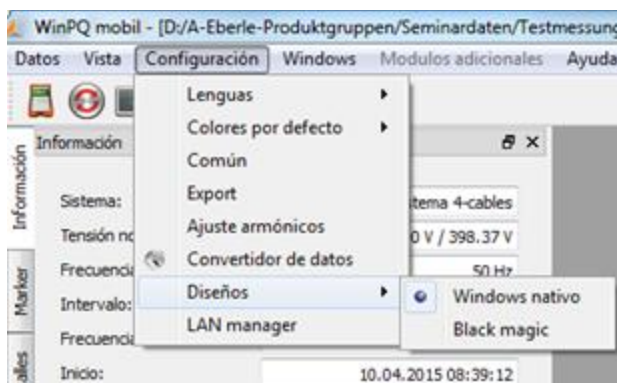


Todos los diagramas y las gráficas de barras del software utilizarán las unidades seleccionadas (voltios o %, amperios o %, etc.).

Diseño del software

Existen dos diseños de software posibles:

- Windows nativo
- Black magic (se utilizarán los colores de Windows nativo para imprimir)



Ejemplo: diseño Black magic con fondo negro



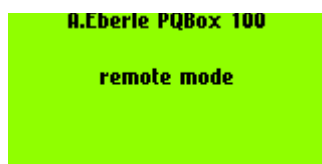
Para impresión, siempre se utiliza el ajuste de color de Windows nativo.

5.3 Transferencia del archivo de medición desde el PQ-Box 100 al equipo

Conecte el analizador de redes al equipo mediante el cable USB suministrado. La velocidad de comunicación para el USB es de 10 a 20 MB por minuto.

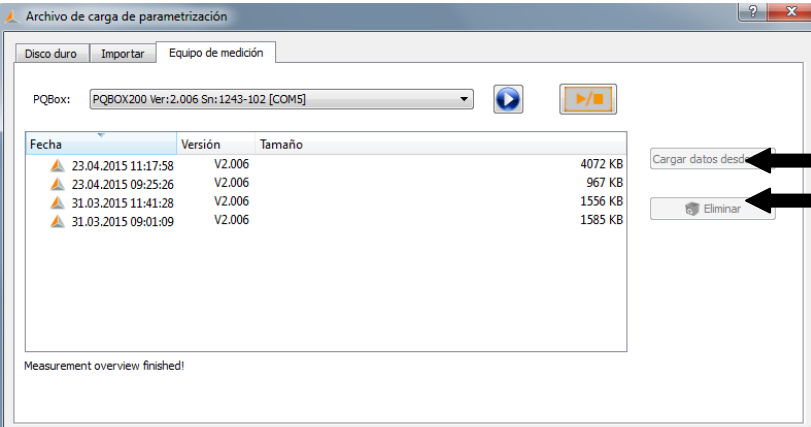
No es necesario conectar el PQ-Box 100 a una fuente de alimentación auxiliar para descargar los datos de medición del mismo o para cargar y descargar ajustes, ya que el PQ-Box 100 se alimenta a través del puerto USB. Tenga en cuenta que no es posible realizar mediciones en línea ni registros cuando el PQ-Box 100 está alimentado solamente mediante USB.

Aparecerá el siguiente mensaje en la pantalla del PQ-Box 100 si recibe la alimentación a través del puerto USB:



Cuando el PQ-Box 100 está conectado, es posible utilizar el icono  para visualizar todos los datos de mediciones disponibles en la memoria del dispositivo.

Pulse el icono  para leer la memoria del PQ-Box 100.

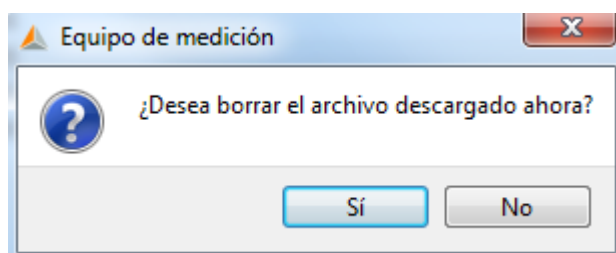


Fecha	Versión	Tamaño
23.04.2015 11:17:58	V2.006	4072 KB
23.04.2015 09:25:26	V2.006	967 KB
31.03.2015 11:41:28	V2.006	1556 KB
31.03.2015 09:01:09	V2.006	1585 KB

Carga los datos de las mediciones desde el PQ-Box 100 al equipo

Elimina los datos resaltados del PQ-Box 100

Tras importar los datos, el software de análisis le preguntará automáticamente si desea borrar los datos de mediciones de la memoria del PQ-Box 100.



Sí - se eliminan los datos de la memoria del PQ-Box 100.

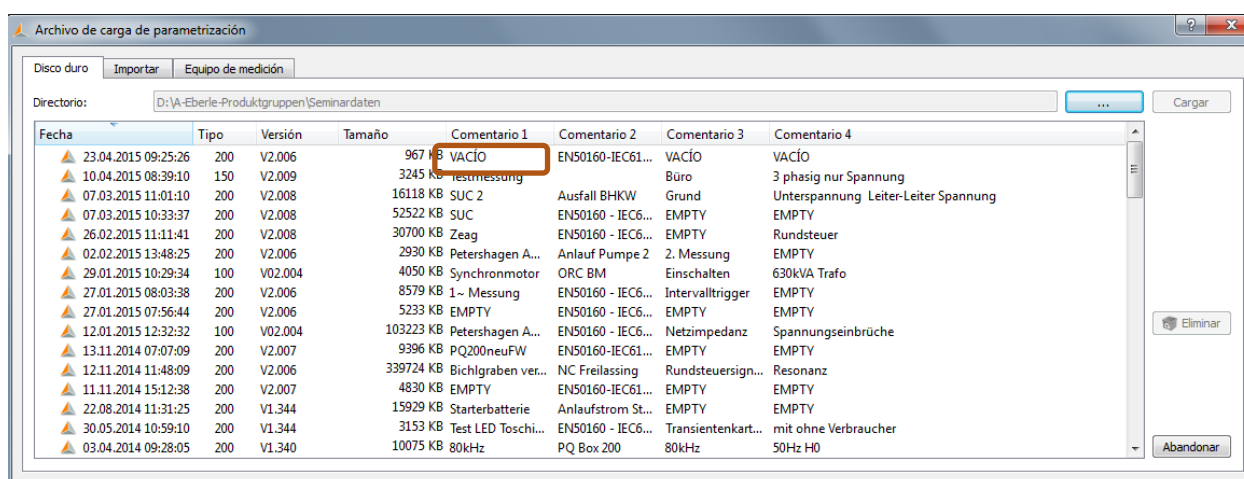
No - los datos permanecen en el PQ-Box 100. Es posible transferir los datos de mediciones a otros equipos.

Importante: Le recomendamos que elimine los datos de mediciones de la memoria del PQ-Box 100 después de descargarlos para no llenarla innecesariamente.

Comentarios:

Es posible introducir cuatro comentarios para cada medición al hacer doble clic con el ratón. Si no se introducen comentarios, en el campo aparecerá la palabra "VACÍO".

Los comentarios (del 1 al 4) aparecerán en todos los informes e impresiones.

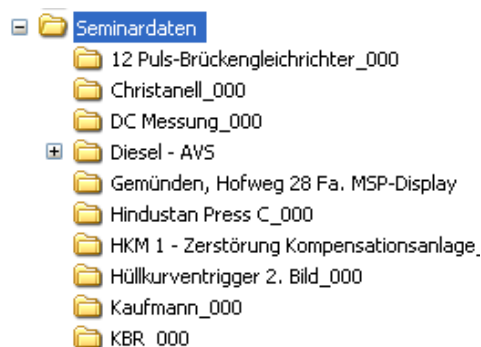


Tenga en cuenta que este proceso importa o descarga datos desde el PQ-Box 100 hasta la ubicación del disco duro predeterminada o seleccionada por el usuario. Para abrir y consultar los datos, deberá seleccionar y abrir el archivo en el disco duro, mediante la pestaña Disco duro.

Cada nueva medición se descarga a un nuevo subdirectorio. El subdirectorio, en realidad, contiene varios archivos de datos. Cuando maneje datos de mediciones, por ejemplo, al enviarle a un compañero una copia de los mismos, estará utilizando el subdirectorio.

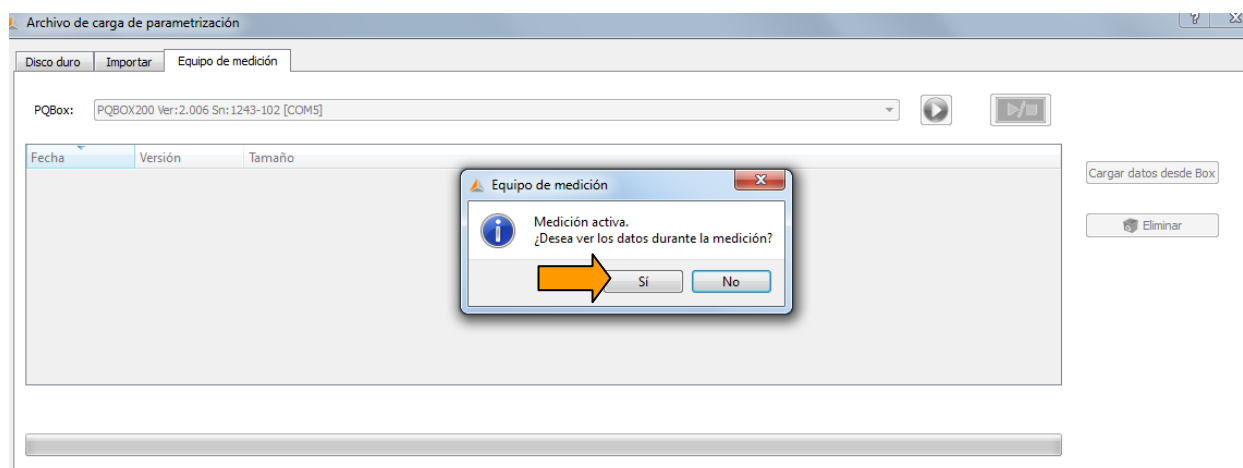
5.3.1 Carpeta de datos en el explorador de Windows

Si cambia el texto del comentario 1 del software, la carpeta en el explorador de Windows recibirá el mismo nombre.

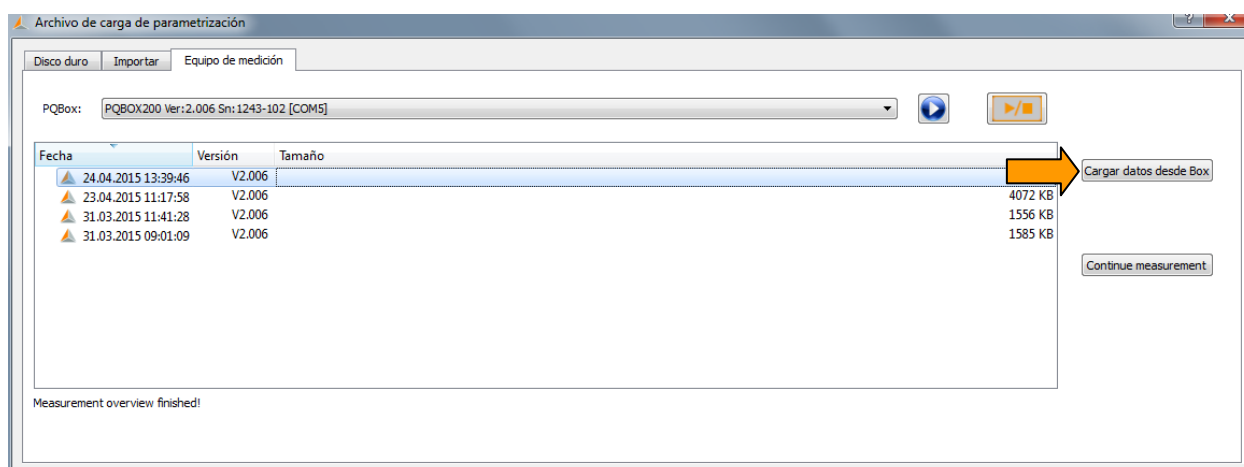


5.3.2 Descarga de datos mientras el PQ-Box 100 está funcionando

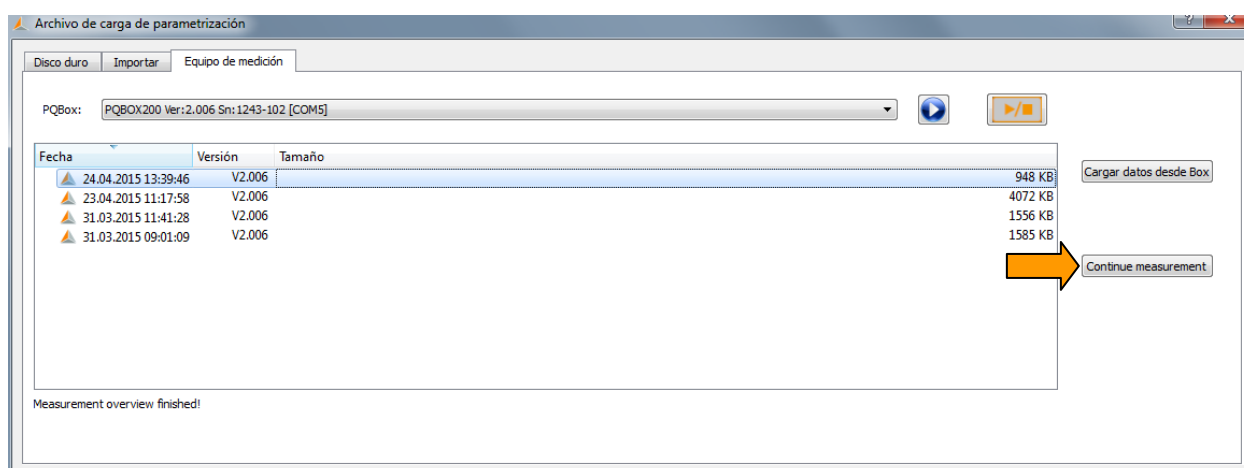
Para descargar datos del PQ-Box 100 durante la ejecución de mediciones, tendrá que detener el registro el tiempo que demore la transferencia de datos. Para automatizar este proceso, existe una función de pausa que permite seguir registrando los datos en el mismo archivo. Para usar dicha función, pulse el icono Sí, que detiene el registro durante un breve periodo de tiempo.



Descargue el archivo de datos seleccionado



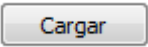
Podrá retomar el registro del PQ-Box 100 al pulsar el botón Continuar. En la pantalla del PQ-Box 100, aparecerá el registro como activo.



5.4 Análisis de mediciones

Todas las mediciones disponibles en el equipo se enumeran en la pestaña Disco duro.

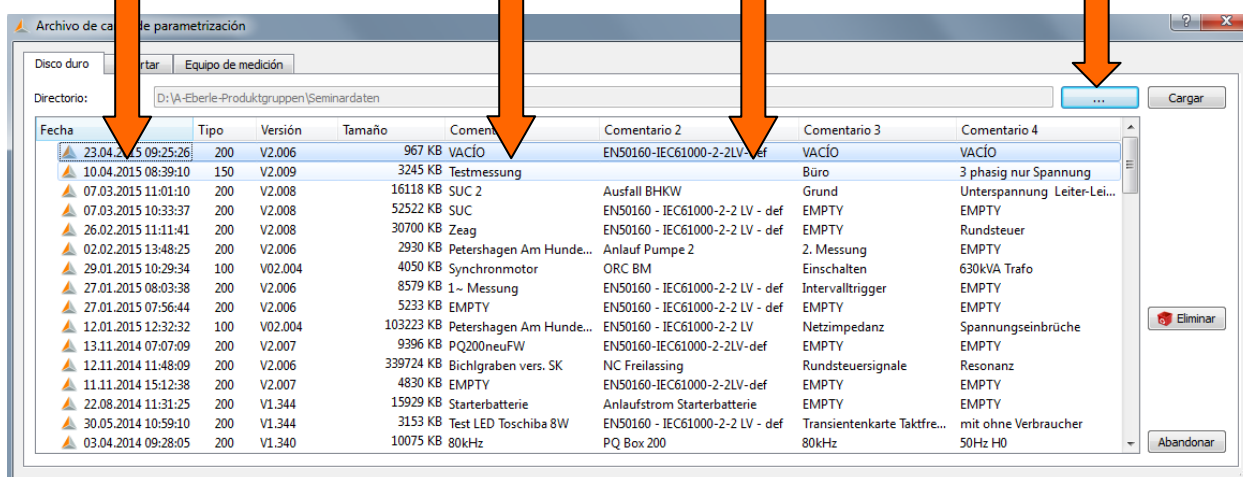
Los datos de las mediciones se pueden ordenar de forma ascendente o descendente por fecha o comentario, desde el 1 hasta el 4.

El botón  abre la medición resaltada para analizarla.

El icono  elimina los datos de la medición del disco duro del equipo. Tenga en cuenta que los registros eliminados no van a la papelera de reciclaje de Windows, por lo que las eliminaciones son permanentes.

Clasifica los datos en orden ascendente o descendente (por fecha o comentario)

Cambia la carpeta de datos



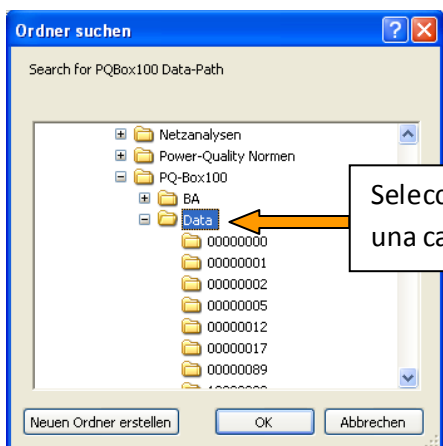
Al hacer doble clic con el ratón en Comentario, podrá cambiar el texto del archivo de medición.

5.4.1 Cambio de la carpeta de datos

Es posible cambiar la carpeta de datos predeterminada en todas las mediciones, así como su nombre.

Por ejemplo, en "Mediciones 2010"; el software utilizará esta carpeta automáticamente para abrir y almacenar nuevos datos.

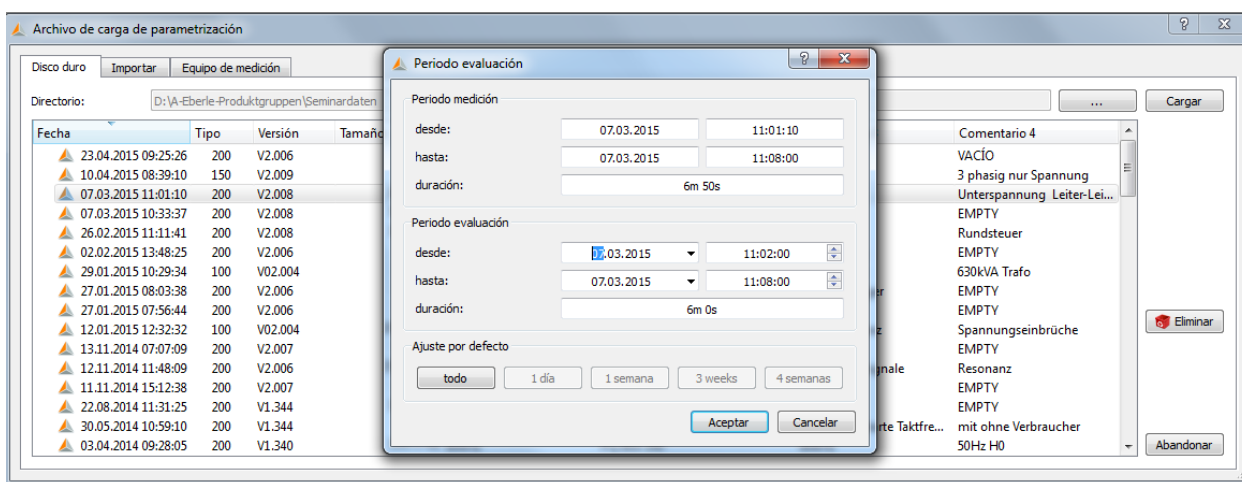
Con el icono , podrá cambiar la carpeta.



Seleccione la carpeta de datos "raíz", no una carpeta de archivos de mediciones)

Después de seleccionar el archivo de datos que desea usar, aparecerá primero la información sobre el periodo total de la medición. En el campo Periodo evaluación, es posible seleccionar un subconjunto de datos para abrirlo y modificar los valores. La opción Ajustes por defecto le permite seleccionar los periodos de evaluación más habituales y útiles.

Ejemplo: Desea consultar exactamente una semana del informe estándar, pero la medición contiene 10 días. Con el botón 1 semana, le resultará fácil cortar los datos exactamente a una semana.



Al pulsar el botón Aceptar, el archivo de mediciones seleccionado se abrirá y mostrará los datos del periodo de evaluación seleccionado.

Todos los análisis y datos de mediciones que se muestran a continuación se crearon con datos de demostración, que se induyen en cada una de las instalaciones del software.

Pantalla de inicio tras cargar las mediciones de demostración

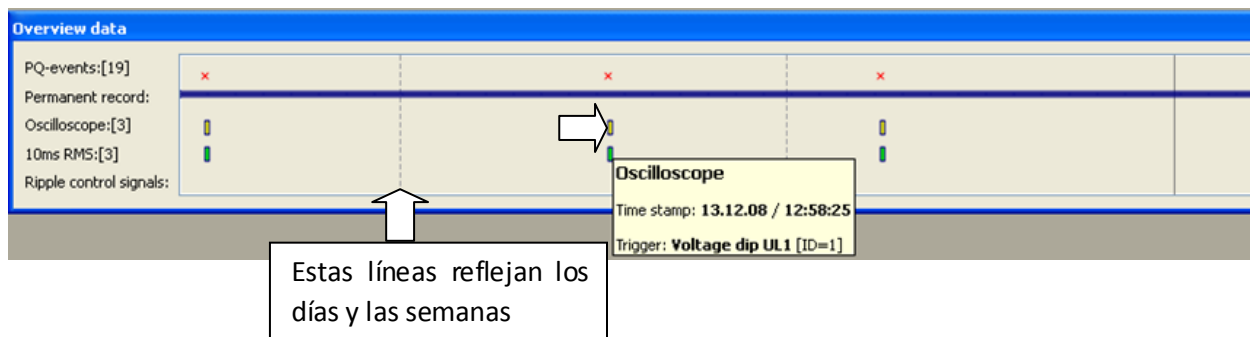
The screenshot shows the WinPQ mobile application interface. The top menu bar includes 'Datos', 'Vista', 'Configuración', 'Windows', 'Modulos adicionales', and 'Ayuda'. The main window is titled 'Información' and displays measurement details for a 'Sistema 4-cables'.

Callouts and their corresponding interface elements:

- Informe de acuerdo con las normas EN 50160/CEI 61000-2-2 o CEI61000-2-4:** Points to the 'Configuración' menu item.
- Espectro de los armónicos e interarmónicos de tensión y de corriente:** Points to the 'Vista' menu item.
- Marcador de valores medidos:** Points to the 'Datos' menu item.
- Información sobre la medición seleccionada (umbrales de disparo, VT, índice de CT...):** Points to the 'Información' window, which displays the following data:

Sistema:	Sistema 4-cables
Tensión nominal:	230.94 V / 400.00 V
Frecuencia:	50 Hz
Intervalo:	180 s
Frecuencia telemando:	168 Hz
Inicio:	12.12.2008 10:21:00
Final:	17.12.2008 16:42:00
Duración:	5d 6h 21m 0s
Cantidad intervalos:	2527
Nº serie:	0736-104
Firmware:	1.107
DSP-Version:	1.210
- 5 opciones de registrador de mediciones:**
 - Registro permanente
 - Osciloscopio
 - Registro de RMS de 10 ms
 - Eventos de calidad de la energía
 - Señales de telemando
 Points to the 'Grabaciones continuas' menu item.
- En Comentarios, podrá añadir 8 comentarios a cada medida, que se imprimirán en cada informe.** Points to the 'Comentarios...' button.
- La opción Más muestra la configuración empleada en la medición, incluidos los umbrales y los parámetros** Points to the 'Más ...' button.
- Vista gráfica de todos los datos de medición, los registradores y los eventos de la medición seleccionada** Points to the 'Vista panorámica de datos' window, which shows a timeline of events and measurements for the date 12.12.2008.

Al pasar el puntero del ratón sobre un registro de osciloscopio o de RMS de 10 ms, se mostrarán los detalles del mismo.

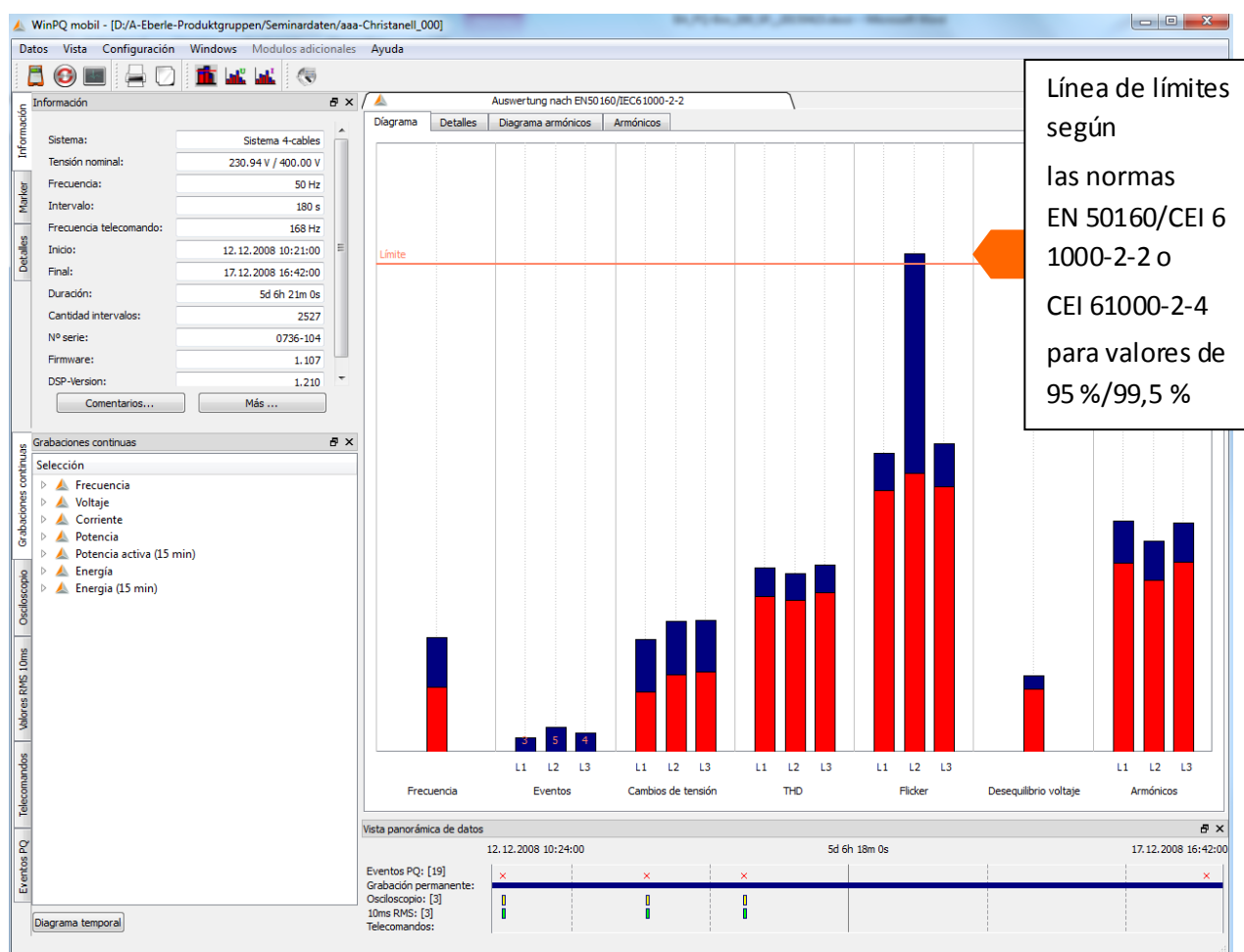


- ▶ Al hacer clic con el ratón en un registro de osciloscopio o de RMS de 10 ms, podrá abrir directamente el registro de perturbaciones.

5.4.2 Análisis estándar de acuerdo con las normas EN 50160 y CEI 61000-2-2

El botón  permite obtener una vista general de todos los valores de medición de la tensión, en comparación con los niveles de compatibilidad de las normas (en los ajustes básicos, EN 50160 y CEI C61000-2-2). Dependiendo de la cantidad de los datos de las mediciones, la creación de dichas estadísticas puede demorar varios segundos. En la medición de una semana, se comparan más de 300.000 valores con el nivel de compatibilidad correspondiente y, con ellos, se crean gráficas de visualización.

Figura: ejemplo de un análisis de acuerdo con las normas EN 50160/CEI 61000-2-2



Las barras muestran claramente el valor de medición de 95 % (99,5 % en la frecuencia) de color rojo y el valor de 100 % más alto producido de color azul.

Como se puede ver en el ejemplo, el valor máximo de flicker a largo plazo supera el nivel de compatibilidad de la norma en las fases L2 y L3. No obstante, el valor de 95 % se encuentra muy por debajo de los límites permitidos.

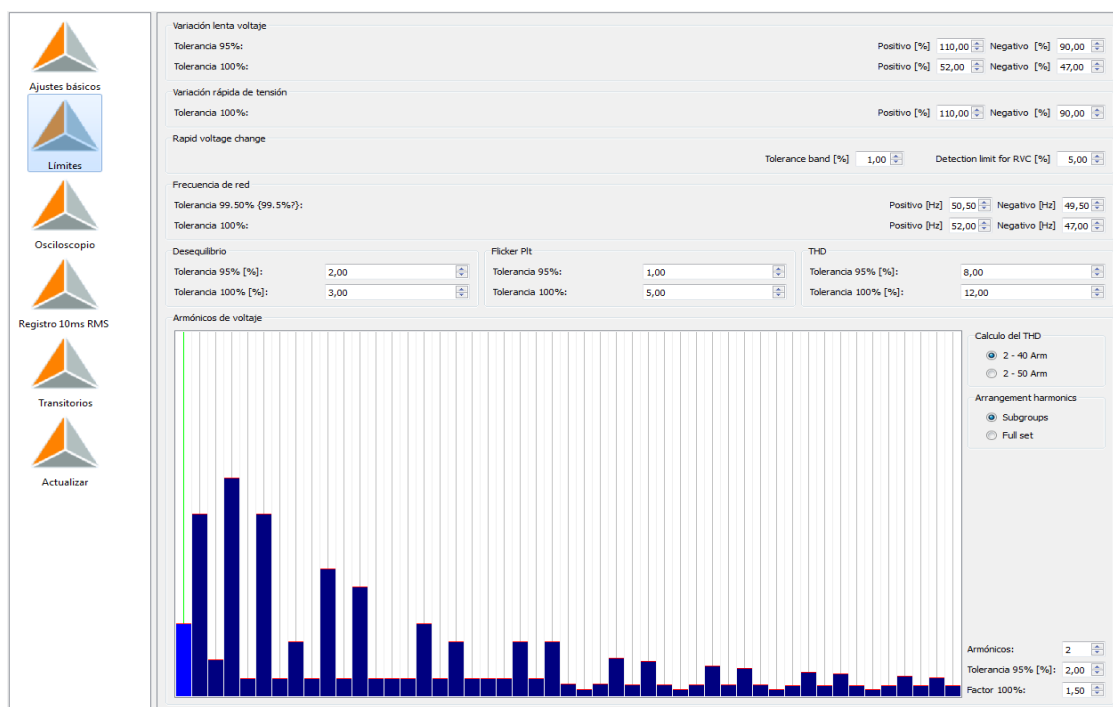
En los ajustes básicos de la evaluación estándar, podrá configurar el límite de 100 % para cada uno de los valores. Si se superan dichos límites, la barra azul pasará a tener cuadrícula rojo:

Armónicos:

En las barras de los armónicos de tensión, todos los valores de la medición de los armónicos, desde el 2.º hasta el 50.º, se comparan con el nivel de compatibilidad correspondiente exigido por las normas EN 50160 y CEI 61000-2-2. Se mostrará el valor de medición máximo de cada armónico.

El usuario puede modificar todos los límites estándar según desee en el menú Configuración del software del PQ-Box 100.

Relación de los ajustes predeterminados estándar del analizador de redes:



En la pestaña Detalles del informe según EN, podrá consultar los datos detallados de los valores más altos y más bajos correspondientes, y la referencia al límite estándar.



Diagrama	Detalles	Diagrama armónicos	Armónicos																												
Frecuencia Valor máximo: 50.11 Hz 99.50%: 50.07 Hz 0.50%: 49.93 Hz Valor mínimo: 49.88 Hz Limitando valor máx: 50.50 Hz Limitando valor mínimo: 49.50 Hz Cantidad (valores 10seg): 45487																															
Cambios de tensión <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L1</th> <th>L2</th> <th>L3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor máximo:</td> <td>234.23 V</td> <td>233.52 V</td> <td>233.67 V</td> </tr> <tr> <td>Valor 95.00%:</td> <td>232.73 V</td> <td>231.95 V</td> <td>231.88 V</td> </tr> <tr> <td>Valor 5.00%:</td> <td>228.07 V</td> <td>227.29 V</td> <td>227.16 V</td> </tr> <tr> <td>Valor mínimo:</td> <td>225.59 V</td> <td>224.72 V</td> <td>224.68 V</td> </tr> <tr> <td>Limitando valor máx:</td> <td>254.03 V</td> <td colspan="2">Cantidad (intervalo libre): 2527</td> </tr> <tr> <td>Limitando valor mínimo:</td> <td>207.85 V</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>					L1	L2	L3	Valor máximo:	234.23 V	233.52 V	233.67 V	Valor 95.00%:	232.73 V	231.95 V	231.88 V	Valor 5.00%:	228.07 V	227.29 V	227.16 V	Valor mínimo:	225.59 V	224.72 V	224.68 V	Limitando valor máx:	254.03 V	Cantidad (intervalo libre): 2527		Limitando valor mínimo:	207.85 V		
	L1	L2	L3																												
Valor máximo:	234.23 V	233.52 V	233.67 V																												
Valor 95.00%:	232.73 V	231.95 V	231.88 V																												
Valor 5.00%:	228.07 V	227.29 V	227.16 V																												
Valor mínimo:	225.59 V	224.72 V	224.68 V																												
Limitando valor máx:	254.03 V	Cantidad (intervalo libre): 2527																													
Limitando valor mínimo:	207.85 V																														
Desequilibrio tensión Valor máximo: 0.31 Valor 95.00%: 0.26 Valor límite: 2.00 Cantidad (intervalo libre): 2524																															
Flicker: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L1</th> <th>L2</th> <th>L3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor máximo:</td> <td>0.61</td> <td>1.02</td> <td>0.63</td> </tr> <tr> <td>Valor 95.00%:</td> <td>0.54</td> <td>0.57</td> <td>0.54</td> </tr> <tr> <td>Limitando valor máx:</td> <td>1.00</td> <td colspan="2">Cantidad (valor 2h): 2480</td> </tr> </tbody> </table>					L1	L2	L3	Valor máximo:	0.61	1.02	0.63	Valor 95.00%:	0.54	0.57	0.54	Limitando valor máx:	1.00	Cantidad (valor 2h): 2480													
	L1	L2	L3																												
Valor máximo:	0.61	1.02	0.63																												
Valor 95.00%:	0.54	0.57	0.54																												
Limitando valor máx:	1.00	Cantidad (valor 2h): 2480																													
Valor promedio TanPhi <table border="1"> <thead> <tr> <th>L1</th> <th>L2</th> <th>L3</th> <th>Suma total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5310</td> <td>0.5026</td> <td>0.6132</td> <td>0.5477</td> </tr> </tbody> </table>				L1	L2	L3	Suma total	0.5310	0.5026	0.6132	0.5477																				
L1	L2	L3	Suma total																												
0.5310	0.5026	0.6132	0.5477																												

Ejemplo: análisis estándar de flicker

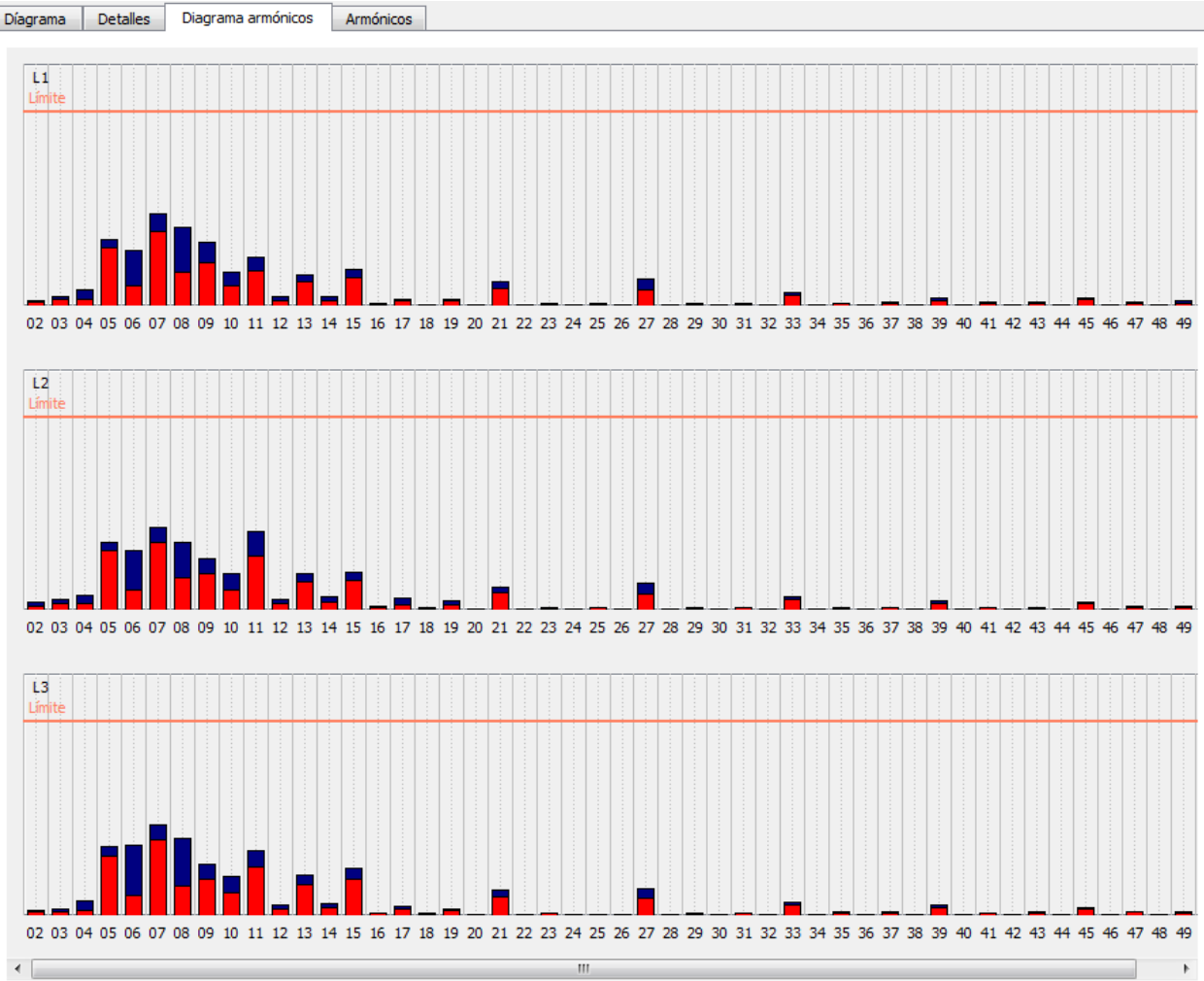
Los valores máximos de las fases son: L1 = 0,81; L2 = 1,03; L3 = 1,06. Dado que el valor límite de P_{it} es 1, las barras de la gráfica de las fases L2 y L3 superan la línea de límite de la vista panorámica.

Los valores de 95 % (barras azules) se encuentran muy por debajo del límite. L1 = 0,48; L2 = 0,4; L3 = 0,37.

En la pestaña Diagrama armónicos, se enumeran los límites de las normas, los valores de 95 % (gráfica de barras rojas) y los valores máximos (gráfica de barras azules) de cada una de las fases.

Ejemplo: lista detallada del 2.º armónico al 50.º y sus respectivos niveles de compatibilidad.

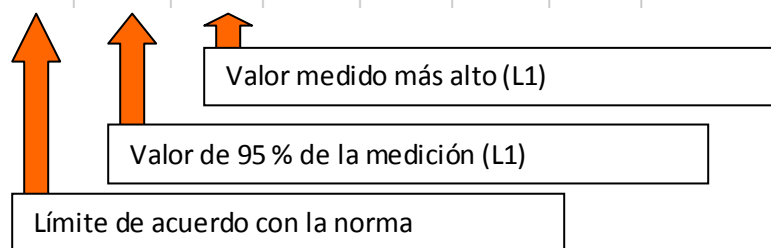
En este ejemplo, todos los armónicos se encuentran por debajo de los límites.



En la pestaña Armónicos, los límites de las normas, los valores de 95 % y los valores máximos de cada una de las fases se muestran en tablas. Si un armónico supera los límites, los valores y los objetivos se resaltarán de color rojo.

Figura: lista detallada del 2.º armónico al 50.º y sus respectivos niveles de compatibilidad.

EN/IEC report	Details	Harmonics Plot	Harmonics				
	Limiting values	L1 - 95%	L1 - Max	L2 - 95%	L2 - Max	L3 - 95%	L3 - Max
THD	8.0000	3.7028	3.8651	3.7193	3.8347	3.8746	4.0123
2	1.9800	0.0453	0.2403	0.0485	0.1825	0.0476	0.3435
3	5.0000	1.0037	1.1899	1.5526	1.8083	1.2526	1.3641
4	0.9800	0.0341	0.1093	0.0342	0.0620	0.0338	0.1134
5	5.9900	1.7805	1.9978	2.0271	2.2265	2.0183	2.1887
6	0.4900	0.0433	0.0901	0.0435	0.0781	0.0397	0.0860
7	5.0000	1.5627	1.7216	1.3307	1.4671	1.3040	1.4341
8	0.4900	0.0349	0.0643	0.0470	0.0718	0.0317	0.0668
9	1.4800	2.0620	2.2404	1.6792	1.7914	1.6678	1.7670
10	0.4900	0.0465	0.0598	0.0639	0.0711	0.0304	0.0468
11	3.5000	1.2885	1.4374	0.9626	1.1277	0.8011	0.9654
12	0.4900	0.0539	0.0724	0.0654	0.0850	0.0351	0.0562
13	2.9800	1.2765	1.3788	1.1910	1.3007	1.8570	1.9765
14	0.4900	0.0663	0.0849	0.0640	0.0964	0.0472	0.0787
15	0.4900	1.1853	1.4093	1.0159	1.2275	1.1176	1.2282
16	0.4900	0.0497	0.0581	0.0510	0.0756	0.0544	0.0812
17	1.9800	0.9106	1.1839	1.2213	1.4485	0.9030	1.1085
18	0.4900	0.0220	0.0319	0.0308	0.0506	0.0297	0.0547
19	1.4800	0.4927	0.5951	0.7245	0.8352	1.3650	1.5697
20	0.4900	0.0165	0.0226	0.0158	0.0231	0.0202	0.0338
21	0.4900	0.2196	0.2462	0.3041	0.3365	0.5712	0.6424
22	0.4900	0.0150	0.0207	0.0154	0.0185	0.0151	0.0231
23	1.4800	0.2629	0.3045	0.3732	0.4201	0.1470	0.1879
24	0.4900	0.0199	0.0226	0.0237	0.0252	0.0187	0.0271
25	0.4900	0.2350	0.2785	0.3291	0.3818	0.5948	0.6640



Informe de las normas EN 50160/CEI 61000-2-2:

Con la función Imprimir (haga clic con el botón derecho del ratón), es posible imprimir el informe mediante una impresora o guardarlo como un documento en formato PDF.

Avanza o retrocede por las páginas del informe

Envía el informe a la impresora

Genera un documento en PDF

Configura la impresora

Cycle Data Plot

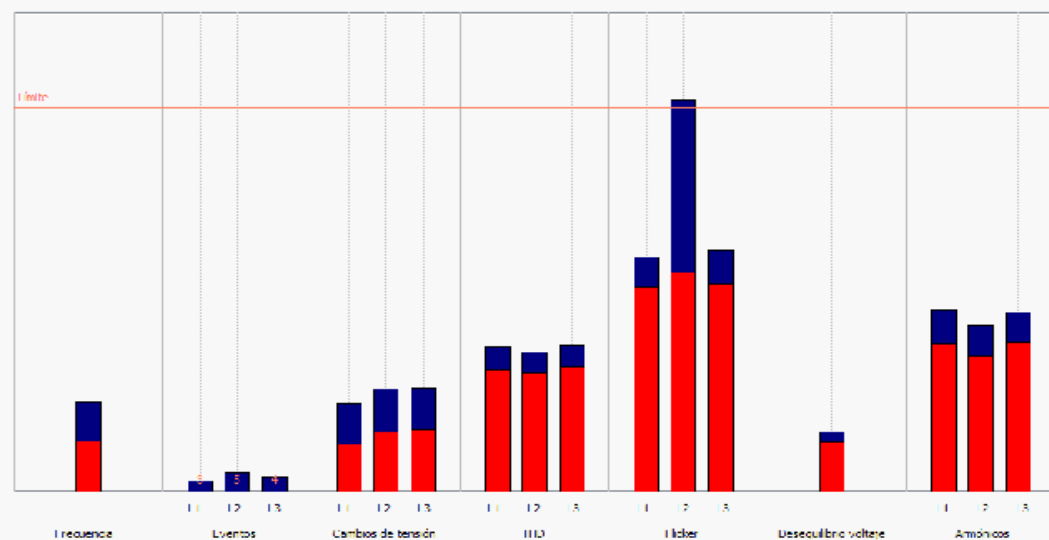
Primero
Previo
Siguiente
Último
Imprimir
Export a PDF
Ajuste de impresora



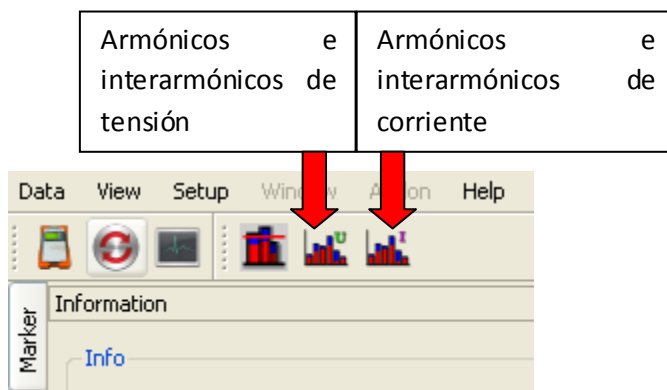
24.04.2015

Firma Abteilung	Christanell Industrie	Hersteller für Schinken Seminar
Grund der messung	Motorausfall	Abgang 234
Trafo	234	Kommentar Tolle Messung
Ort	abgang	Versión software: 2.2.4e
Sistema:	Sistema 4-cables	Nº serie: 0736-104
Tensión nominal:	230.94 V / 400.00 V	Intervalo: 180 s
Frecuencia:	50 Hz	Frecuencia telecomando: 168 Hz
Inicio:	12.12.2008 10:21:00	Final: 17.12.2008 16:42:00
Duración:	5d 6h 21m 0s	Cantidad intervalos: 2527
Firmware:	1.107	DSP-Version: 1.210

Visión general



5.4.3 Gráficas de barras de armónicos e interarmónicos

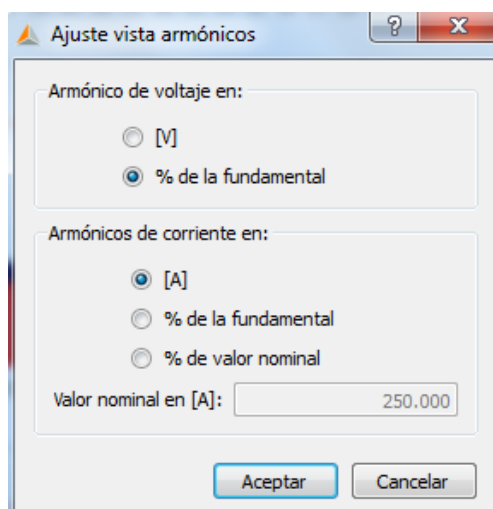


Mediante los iconos , el software genera datos estadísticos de todos los armónicos e interarmónicos de corriente y tensión.

En el ejemplo, los principales armónicos de corriente son el 11.º, el 13.º, el 17.º y el 19.º.

Los dos colores reflejan el valor de 95 % (rojo) y el valor de 100 % (azul) de todos los armónicos. Todos los armónicos de corriente se expresan en amperios y los de tensión, en porcentaje.

En Ajuste vista armónicos, es posible cambiar la escala de valores absolutos a valores relativos.



El ejemplo muestra la lista de todos los armónicos de corriente de las tres fases y el neutro. Los ordinales 5 y 7, 11 y 13, y 17 y 19 destacan sobre los demás. La barra roja representa el valor de 95 % medido y la azul, el valor de 100 %.

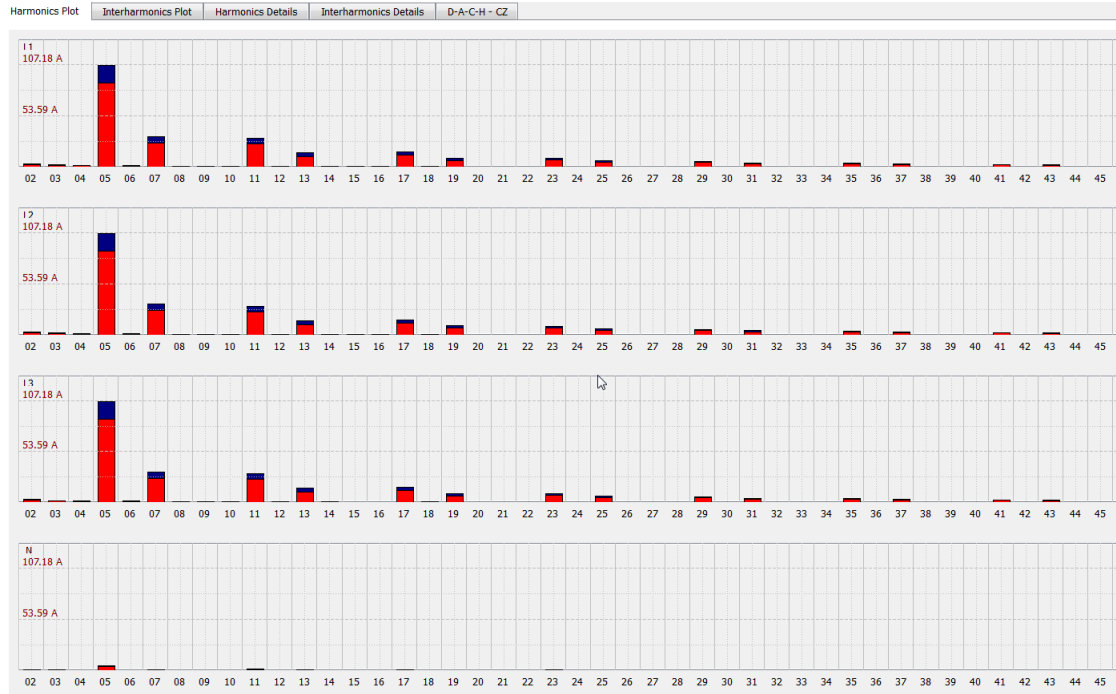


Tabla de valores de armónicos

Harmonics Plot		Interharmonics Plot		Harmonics Details		Interharmonics Details		D-A-C-H - CZ				
	L1 - 95%		L1 - Max		L2 - 95%		L2 - Max		L3 - 95%		L3 - Max	
02	2.8521 [A]		3.4658 [A]		2.6505 [A]		3.5537 [A]		2.5926 [A]		3.2562 [A]	
03	1.7764 [A]		2.2264 [A]		1.8707 [A]		2.3933 [A]		1.5029 [A]		1.9265 [A]	
04	1.2930 [A]		1.6541 [A]		1.2510 [A]		1.8606 [A]		1.2403 [A]		1.6760 [A]	
05	88.0763 [A]		106.7447 [A]		88.3021 [A]		107.1785 [A]		87.8084 [A]		106.6618 [A]	
06	1.0791 [A]		1.4184 [A]		1.0394 [A]		1.4161 [A]		1.0252 [A]		1.4987 [A]	
07	25.4768 [A]		32.0951 [A]		26.1785 [A]		33.0616 [A]		25.5559 [A]		32.1389 [A]	
08	0.6486 [A]		0.9401 [A]		0.6441 [A]		0.8871 [A]		0.6309 [A]		0.8007 [A]	
09	0.5818 [A]		0.7895 [A]		0.5549 [A]		0.7112 [A]		0.5185 [A]		0.7063 [A]	
10	0.5378 [A]		0.7709 [A]		0.5205 [A]		0.7113 [A]		0.5028 [A]		0.7268 [A]	
11	24.4563 [A]		30.5683 [A]		24.4522 [A]		30.5124 [A]		24.3625 [A]		30.4375 [A]	
12	0.4965 [A]		0.6506 [A]		0.4973 [A]		0.7355 [A]		0.4640 [A]		0.6367 [A]	
13	11.0046 [A]		14.7722 [A]		11.3741 [A]		15.3005 [A]		11.0889 [A]		14.8478 [A]	
14	0.3423 [A]		0.4776 [A]		0.3570 [A]		0.4720 [A]		0.3331 [A]		0.4413 [A]	
15	0.3337 [A]		0.4499 [A]		0.3349 [A]		0.4376 [A]		0.3039 [A]		0.3993 [A]	
16	0.3181 [A]		0.4593 [A]		0.3323 [A]		0.4456 [A]		0.3126 [A]		0.4064 [A]	
17	12.5913 [A]		15.7555 [A]		12.4908 [A]		15.6298 [A]		12.5218 [A]		15.7005 [A]	
18	0.3317 [A]		0.4455 [A]		0.3349 [A]		0.4393 [A]		0.3082 [A]		0.4272 [A]	
19	7.0123 [A]		9.5618 [A]		7.3320 [A]		10.0010 [A]		7.0974 [A]		9.5995 [A]	
20	0.2396 [A]		0.3149 [A]		0.2420 [A]		0.3224 [A]		0.2352 [A]		0.3055 [A]	
21	0.2378 [A]		0.3196 [A]		0.2341 [A]		0.3165 [A]		0.2211 [A]		0.2829 [A]	
22	0.2334 [A]		0.3069 [A]		0.2334 [A]		0.3146 [A]		0.2301 [A]		0.2942 [A]	
23	7.6396 [A]		9.3913 [A]		7.5836 [A]		9.2955 [A]		7.6189 [A]		9.3453 [A]	
24	0.2514 [A]		0.3249 [A]		0.2534 [A]		0.3468 [A]		0.2290 [A]		0.3186 [A]	
25	4.8823 [A]		6.5485 [A]		5.1987 [A]		6.9194 [A]		4.9771 [A]		6.5909 [A]	
26	0.1842 [A]		0.2600 [A]		0.1909 [A]		0.2500 [A]		0.1801 [A]		0.2174 [A]	

5.4.4 Informe según la norma D-A-CH-CZ

El software genera informes automáticos de acuerdo con la norma D-A-CH-CZ. Todos los armónicos de corriente se comparan con el límite máximo permitido por esta norma. Tendrá que completar la potencia de cortocircuito de la red, la carga conectada y la tensión nominal.

Harmonics Plot
Interharmonics Plot
Harmonics Details
Interharmonics Details
D-A-C-H - CZ

Short circuit power [kVA]: 10000
Connection Load [kVA]: 630
Nominal voltage L-L [V]: 400
valid THDi [%]: 8.0

Calculate

voltage h...	Standard factor value		max. emission limit [A]		meas. harm. values [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6.0	18.0	21.7	65.2	2.4	1.2
H 5	15.0		54.3		107.2	
H 7	10.0		36.2		33.1	
H 11	5.0		18.1		30.6	
H 13	4.0		14.5		15.3	
H 17	2.0		7.2		15.8	
H 19	1.5		5.4		10.0	
H 21	1.0		3.6		0.3	

El informe según la norma D-A-CH-CZ compara todos los armónicos de corriente con los límites. Los valores de color rojo superan los umbrales.

Details						
DACH-CZ: NOT COMPLIED						
voltage harmonics	Standard factor value		max. emission limit [A]		meas. harm. values [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6.0	18.0	21.7	65.2	2.4	1.2
H 5	15.0		54.3		107.2	
H 7	10.0		36.2		33.1	
H 11	5.0		18.1		30.6	
H 13	4.0		14.5		15.3	
H 17	2.0		7.2		15.8	
H 19	1.5		5.4		10.0	
H 21	1.0		3.6		0.3	
H 23	1.0		3.6		9.4	
H 25	1.0		3.6		6.9	

5.4.5 Diagrama temporal de datos de registro permanente

Todos los datos de medición registrados de forma permanente se muestran en la pestaña Grabaciones continuas. En cada medición, se guardan más de 2.250 parámetros (tensión, armónicos, interarmónicos, corriente, potencia, etc.).

Es posible visualizar en conjunto la cantidad deseada de valores medidos en un diagrama temporal. Por ejemplo, es posible ver la conexión entre las fluctuaciones de tensión, los niveles de flicker resultantes y los consumidores de la red en función de los correspondientes cambios producidos en la corriente.

Al resaltar el parámetro o parámetros deseados  ☒ U eff min y pulsar el botón **Timing diagram**, se muestra el diagrama temporal con los valores de medición elegidos.

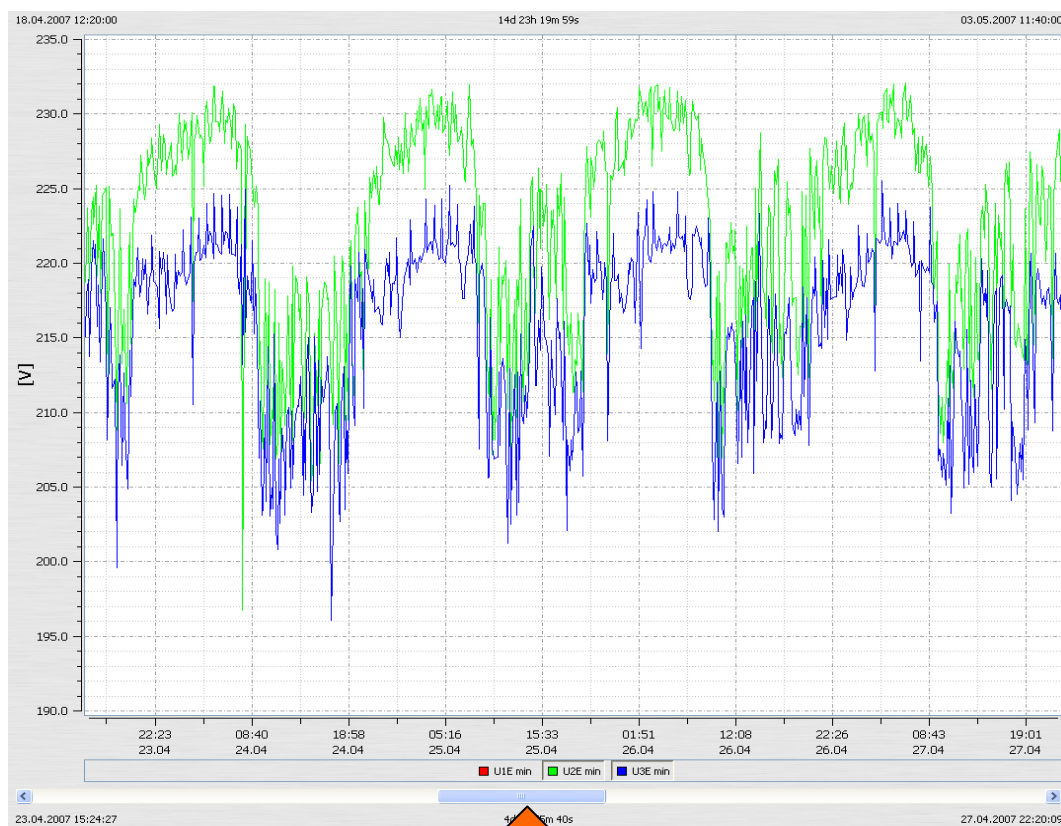
Figura: Diagrama temporal del valor mínimo de 10 ms de la tensión de L1 y la corriente de L1



Ampliación de la gráfica:



Para ampliar una zona, pulse el botón izquierdo del ratón y arrástrelo creando un cuadro desde la parte superior izquierda a la inferior derecha. Si el cuadro se arrastra en dirección contraria, se restablece la ampliación.



La barra deslizante muestra la zona de ampliación.
Con ella, podrá desplazarse por la medición.

Desplazamiento por la pantalla:



Si el botón Desplazamiento está activo, podrá moverse por la imagen en función de la hora y los valores.

Marcador:



Si el icono Marcador está activo, es posible definir dos marcadores en el diagrama:

Marcador 1: botón izquierdo del ratón y Mayús

Marcador 2: botón izquierdo del ratón y Ctrl

El marcador selecciona automáticamente el siguiente punto de medición de la gráfica.



Marker	
Curve 1:	UL3 min
Time 1:	13.12.2008 12:58:26
Value 1:	129.643 [V]
Curve 2:	UL3 min
Time 2:	14.12.2008 05:48:36
Value 2:	148.153 [V]
Duration:	16h 50m 10s
Value:	18.5098 [V]

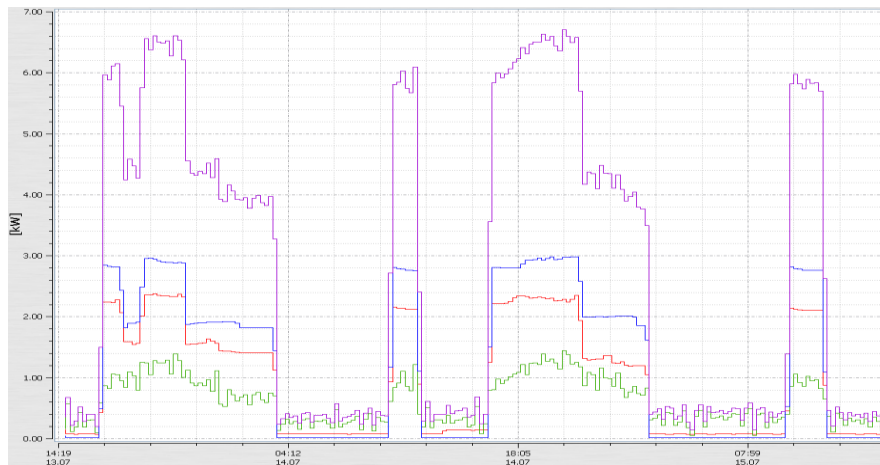
La hora del marcador mostrará la hora exacta de cada valor de 10 ms, aunque el intervalo de larga duración se haya ajustado a un periodo más largo, como por ejemplo, a intervalos de 10 min.

Estilo de las líneas



Existen cuatro estilos de líneas posibles

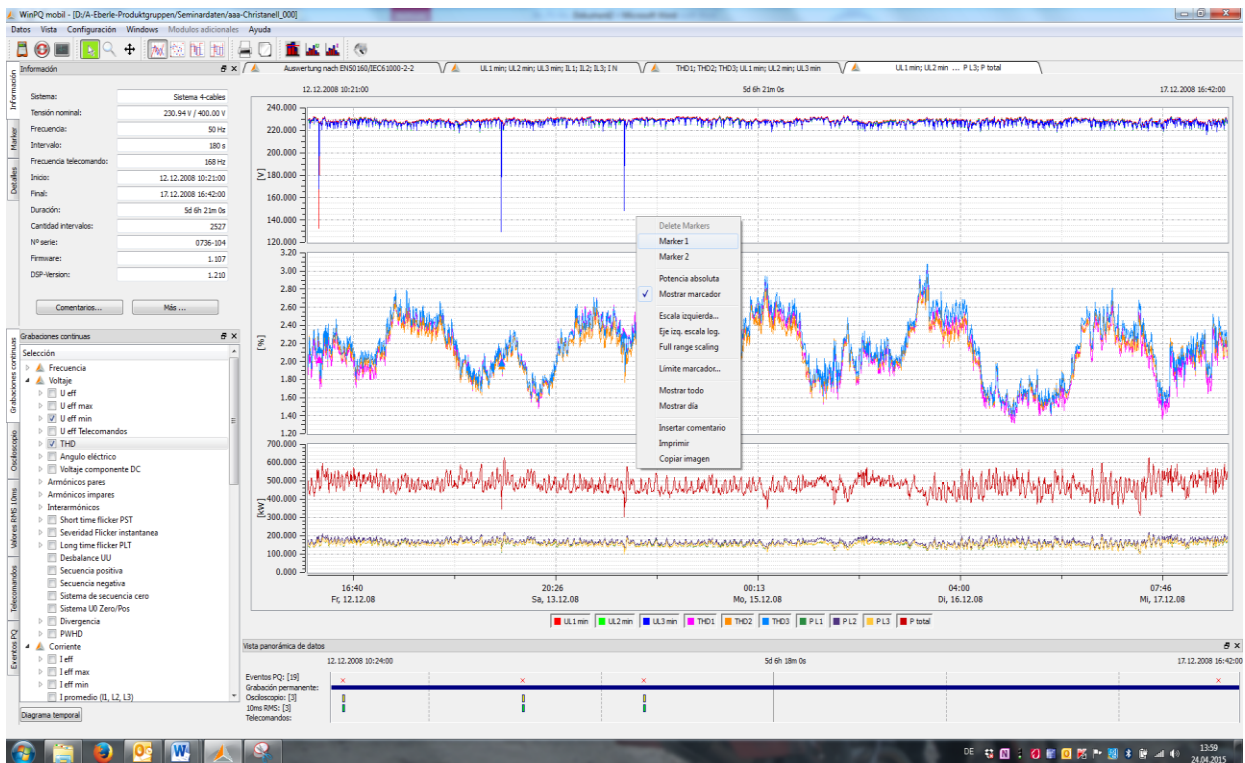
1. Une los puntos de todos los valores (ajuste básico para todos los diagramas)
2. Muestra únicamente los puntos, sin unirlos
3. Une los puntos de las mediciones en intervalos. Resulta útil, por ejemplo, para análisis de carga de 15 min.



4. Este icono muestra las líneas en intervalos, pero invertidas. Es útil para visualizar las interrupciones en el diagrama de larga duración.

Funciones adicionales del **botón derecho del ratón** en el menú:

- **Eliminar marcador** = si define un marcador, podrá eliminarlo.
- **Mostrar indicadores** = los datos medidos durante una caída de tensión o una sobretensión se señalizan con indicadores (de acuerdo con CEI 61000-4-30 para dispositivos de clase A). Podrá añadir marcadores a todos los datos señalizados.
- **Escala de eje izquierdo** = la escala de los valores de medición del eje izquierdo se puede ajustar de forma manual.
- **Escala de eje derecho** = la escala de los valores de medición del eje derecho se puede ajustar de forma manual.
- **Eje de división** = el software separa automáticamente los valores de medición con una escala adecuada.
- **Creación de escala automáticamente** = el software crea una escala automática con respecto a los valores máximos y mínimos.
- **Crear marcador de límite** = es posible definir una línea de umbral para cada valor de medición.
- **Mostrar todo** = escala de tiempo correspondiente a toda la medición.
- **Mostrar un día** = escala de tiempo correspondiente a un día.
- **Mostrar una semana** = escala de tiempo correspondiente a una semana.
- **Mostrar 4 semanas** = escala de tiempo correspondiente a 4 semanas.
- **Insertar comentario** = es posible insertar comentarios en el diagrama.
- **Imprimir** = la gráfica actual se envía a la impresora o se genera un documento en PDF.
- **Copiar imagen** = copia la gráfica al portapapeles. La ilustración podrá usarse, por ejemplo, como diagrama en un documento de MS WORD™.

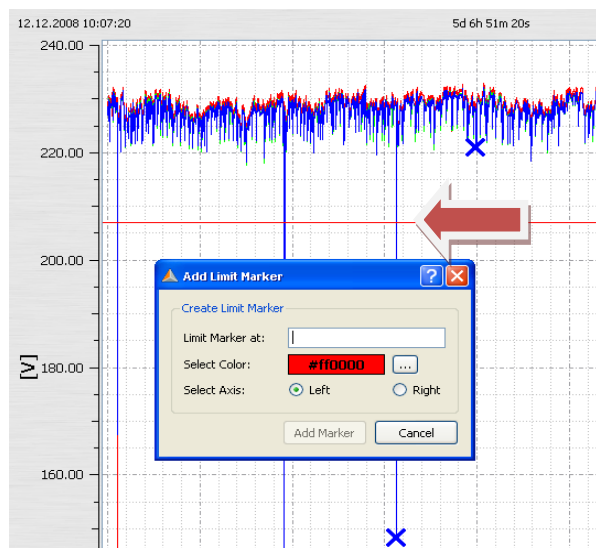


Crear marcador de límite

En el menú Crear marcador de límite, es posible establecer varias líneas marcadoras de límite.

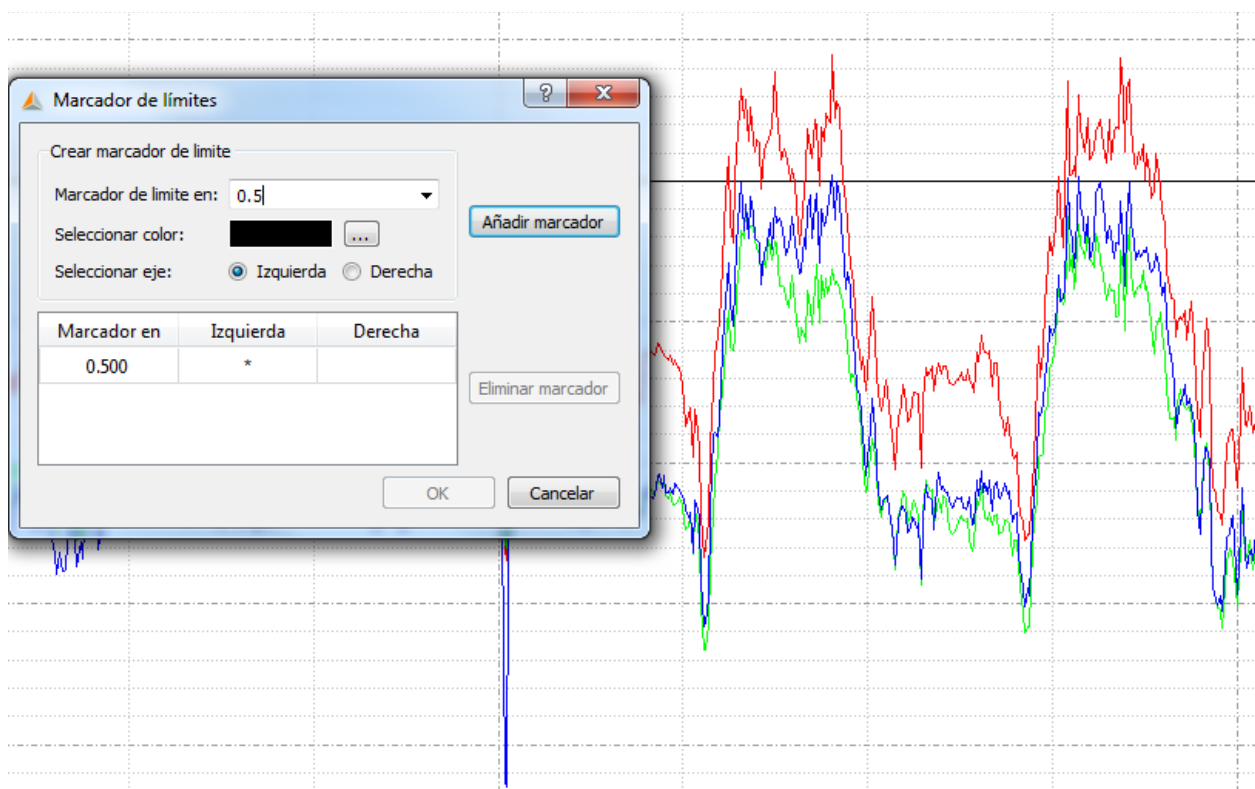
Podrá definir el color y el valor (umbral) de los ejes izquierdo o derecho.

Ejemplo: línea de umbral para una tensión de 207 V ($U_{nom} - 10\%$)



Mostrar el marcador de límite para los armónicos

El software sugiere de forma automática el umbral para los armónicos, que podrá expresarse en porcentajes o valores absolutos, dependiendo de la representación.



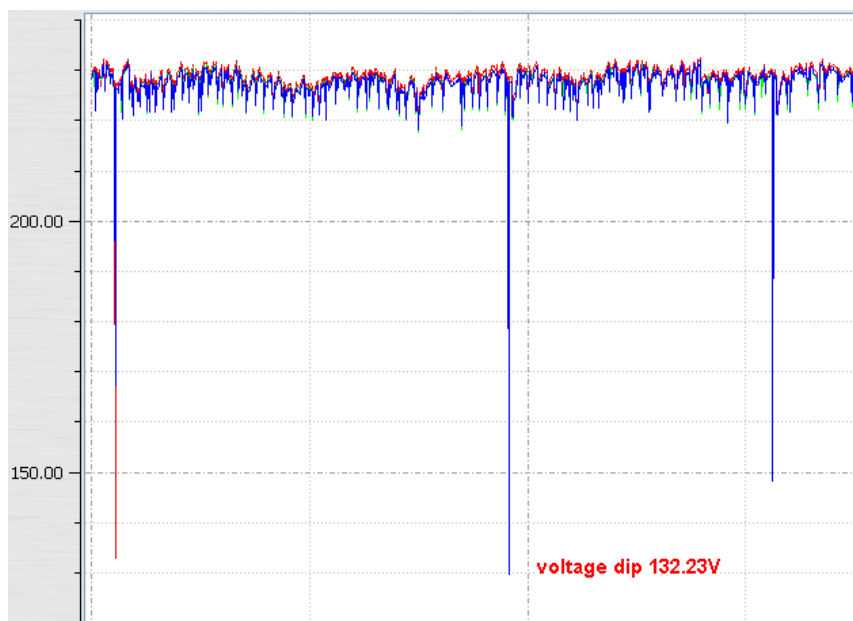
Insertar comentario en el diagrama

Con la función Insertar comentario, es posible incluir varios comentarios de texto en los diagramas.

Para eliminar o mover los comentarios de las gráficas, haga clic en el texto con el ratón.

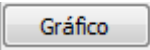
Si el texto pasa a rojo, podrá eliminarlo o moverlo en la pantalla. Los comentarios no se guardan en el archivo registrado, pero resultan útiles para comentar los informes en PDF y las capturas de pantalla.

Para editar los comentarios, haga doble clic con el ratón.

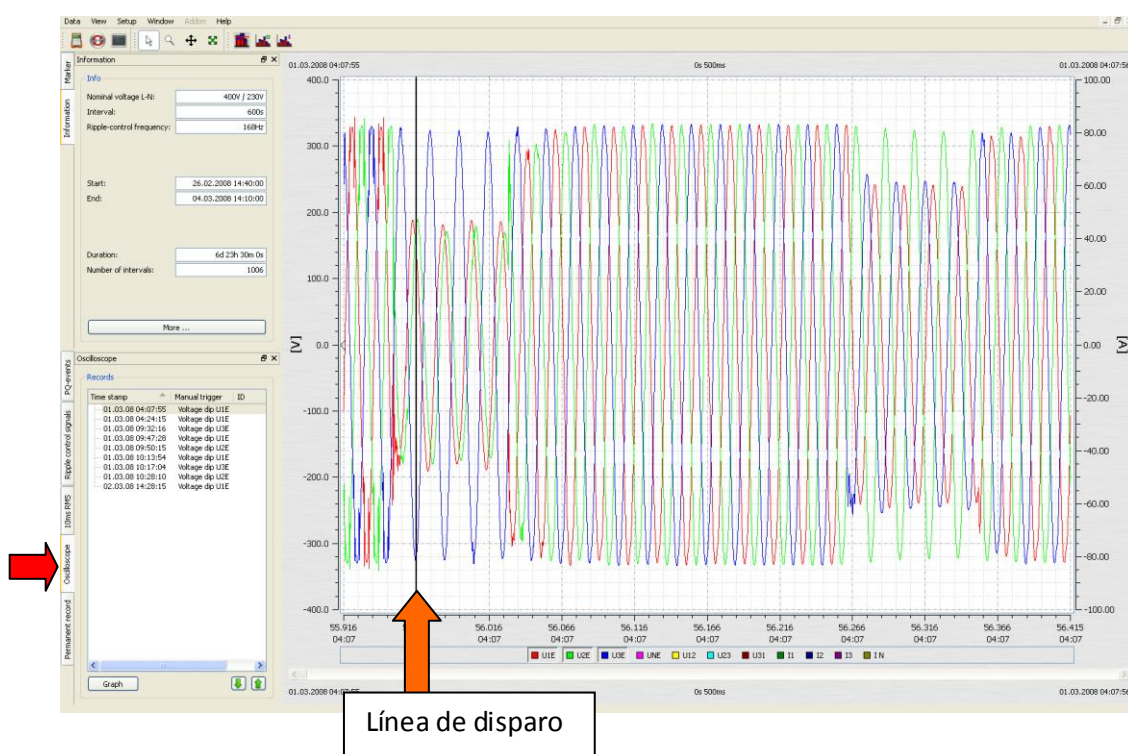


5.4.6 Registros de osciloscopio

Todos los registros de osciloscopio (creados de forma manual o mediante los ajustes de disparo) se encuentran en la pestaña Osciloscopio. Es posible ordenarlos por hora o por condición de disparo.

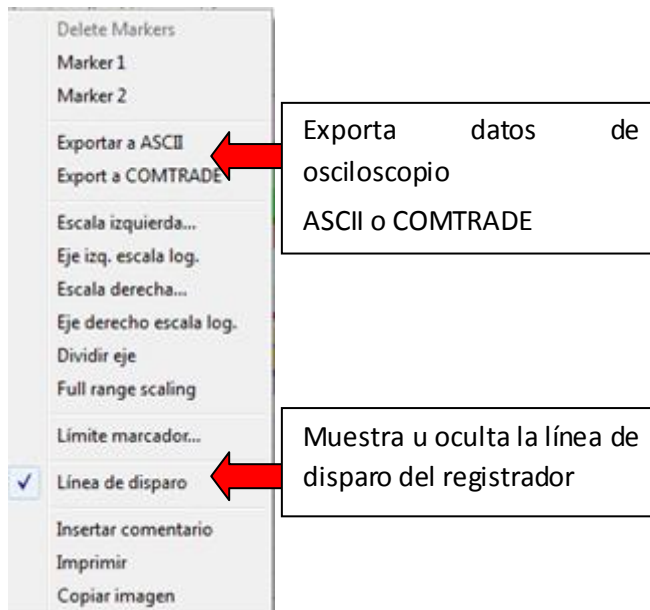
El registro de osciloscopio correspondiente se puede consultar haciendo doble clic en la línea o haciendo clic en el botón .

Para cada uno de los registros, se registran todas las tensiones (de conductor a conductor y de conductor a tierra).

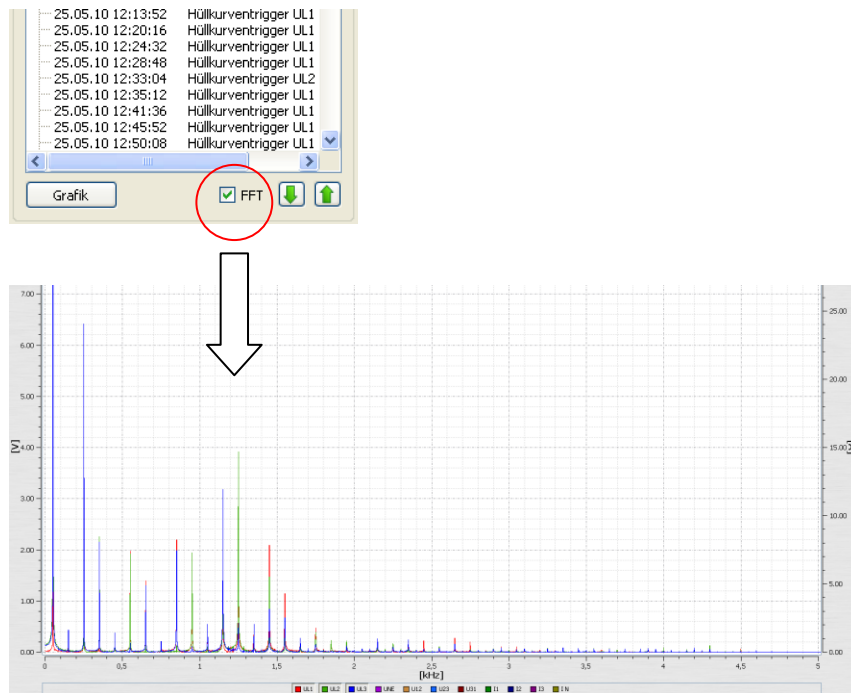


Mediante los iconos , es posible desplazarse por los distintos registradores. El software utiliza de forma automática los mismos ajustes de visualización de la imagen anterior. Por ejemplo, si se desmarcan los trazos de corriente, los restantes registros tampoco los mostrarán.

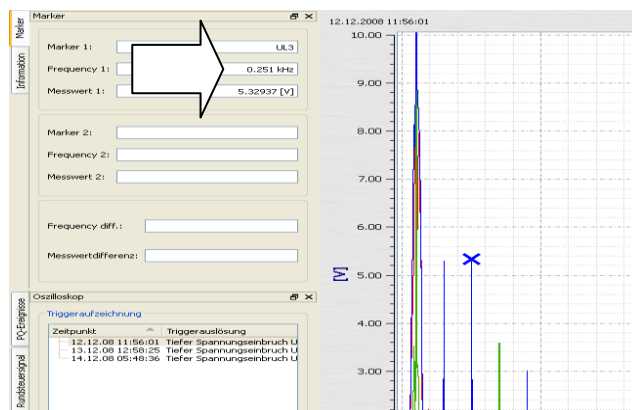
Menú del botón derecho del ratón:



El icono FFT calcula, a partir de cada registro de osciloscopio, el espectro de los armónicos e interarmónicos de corriente y tensión de CC hasta 5.000 Hz a intervalos de 5 Hz.

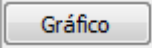


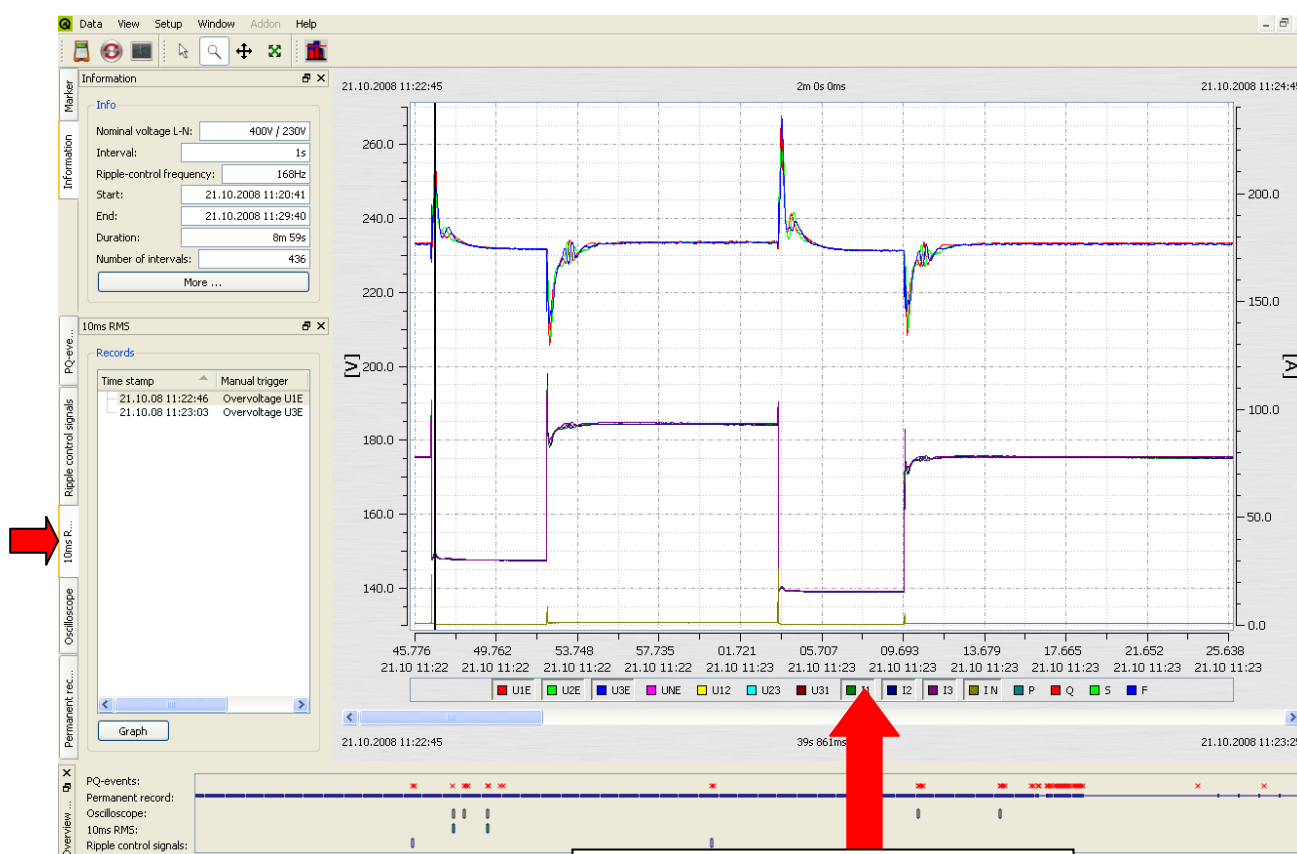
El marcador mostrará la frecuencia y la amplitud seleccionadas.



5.4.7 Registros de RMS de 10 ms

Todos los registros de RMS de 10 ms (creados de forma manual o mediante los ajustes de disparo) se encuentran en la pestaña RMS de 10 ms. Es posible ordenarlos por hora o por condición de disparo.

El registro de RMS de 10 ms correspondiente se puede consultar haciendo doble clic en la línea o haciendo clic en el botón. 



En el registro de RMS de 10 ms, los canales U1E, U2E, U3E, I1, I2, I3 y N están preseleccionados.

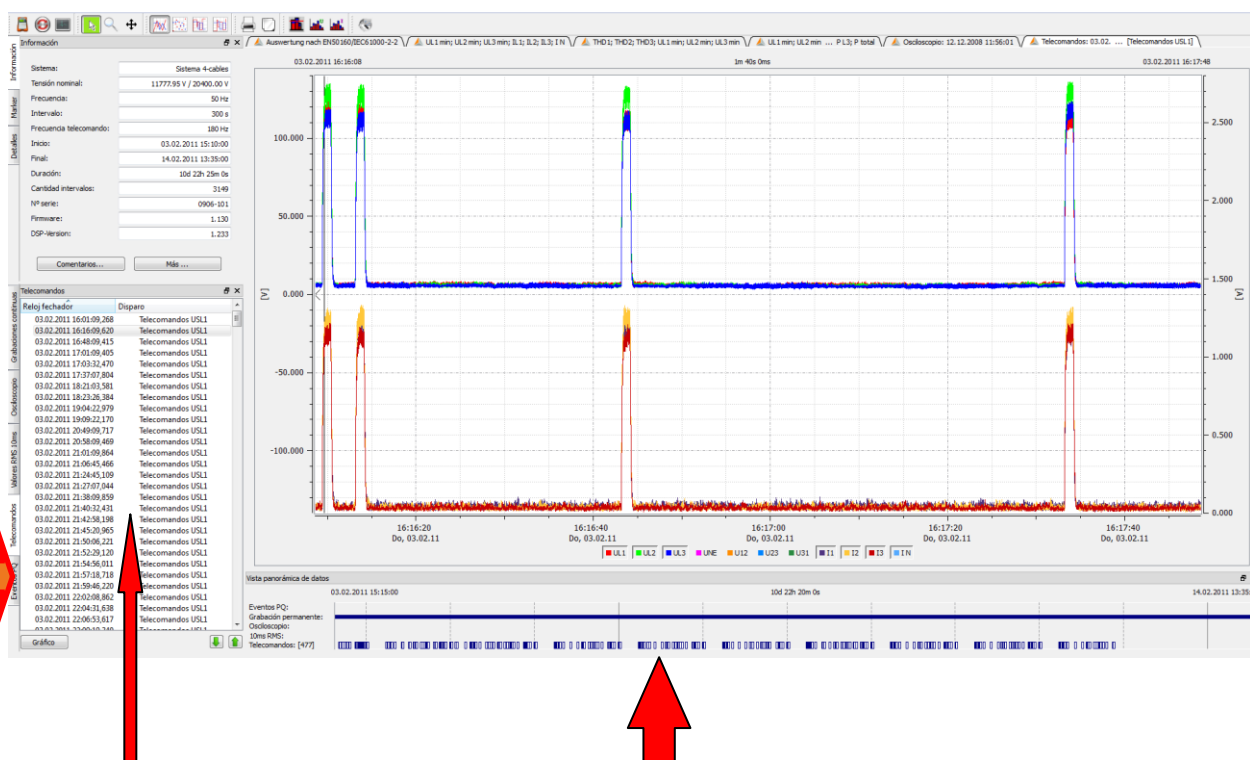
Podrá activar nuevos canales para visualizarlos al pulsar el botón U12, U23, U31, etc.

Mediante los iconos  , es posible desplazarse por los distintos registradores. El software utiliza de forma automática los mismos ajustes de visualización de la imagen anterior. Por ejemplo, si se desmarcan los trazos de corriente, los restantes registros tampoco los mostrarán.

5.4.8 Registrador de la señal de telemando

Esta opción permite el disparo con la tensión de la señal y el inicio de un registro especial para esta frecuencia. La duración máxima del registrador es de 210 segundos. Se registran las tensiones y las corrientes.

En el siguiente ejemplo, la frecuencia de 180 Hz se registró durante 1 minuto y 40 segundos.

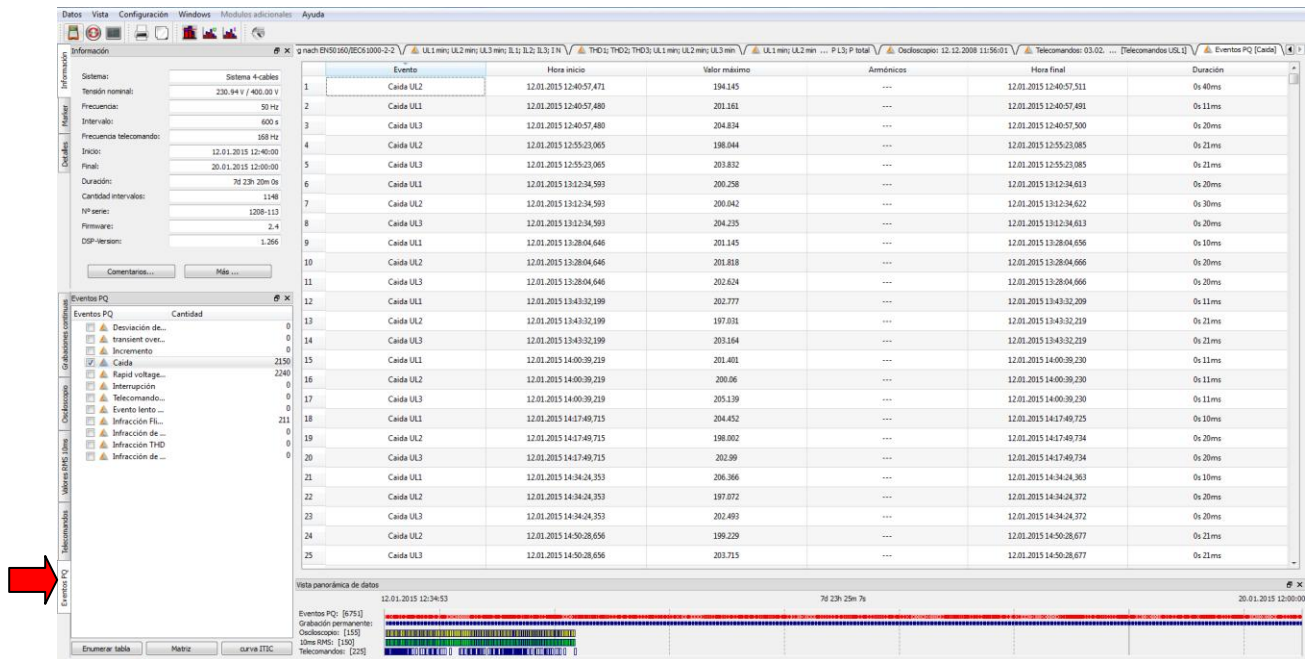


Todos los registros de telemando aparecen en la lista del registrador y en la vista panorámica de datos.

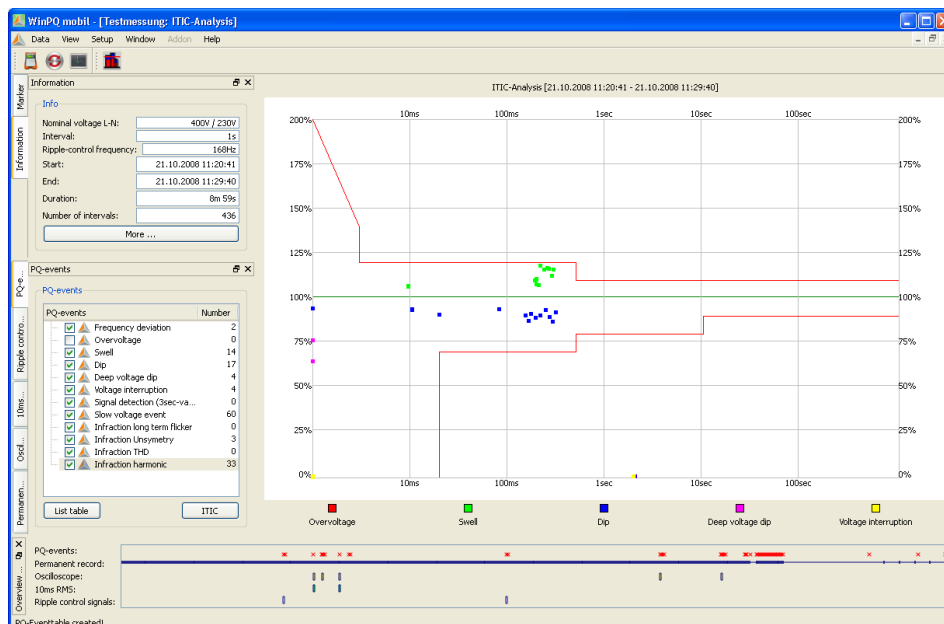
Mediante los iconos , es posible desplazarse por los distintos registradores.

5.4.9 Eventos de calidad de la energía

La pestaña Eventos de calidad de la energía muestra todas las veces que se excede el límite especificado. El botón **Enumerar tabla** permite consultar una lista detallada de los eventos de calidad de la energía con los valores extremos y la hora.

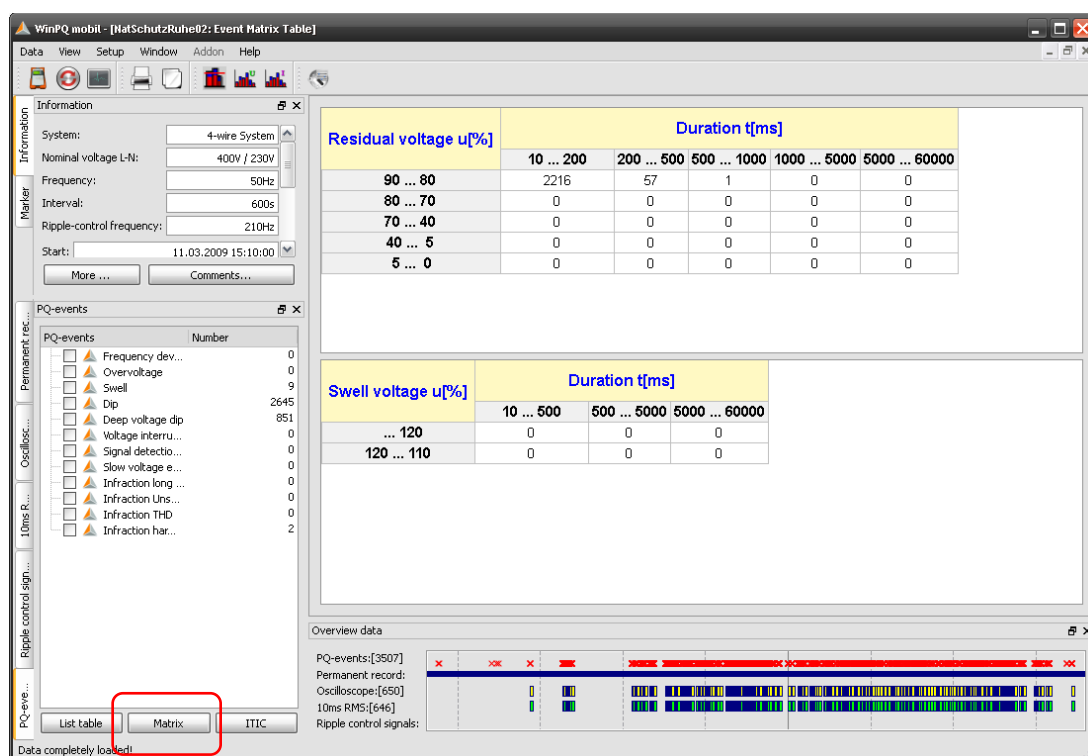
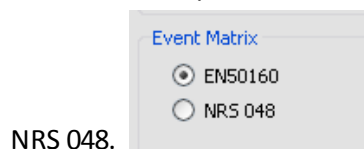


El botón **curva ITIC** permite ver todas las caídas de tensión, las sobretensiones y las interrupciones en una gráfica ITIC. Los eventos se expresan en porcentajes con respecto a la tensión nominal (= 100 %) y la duración del evento.



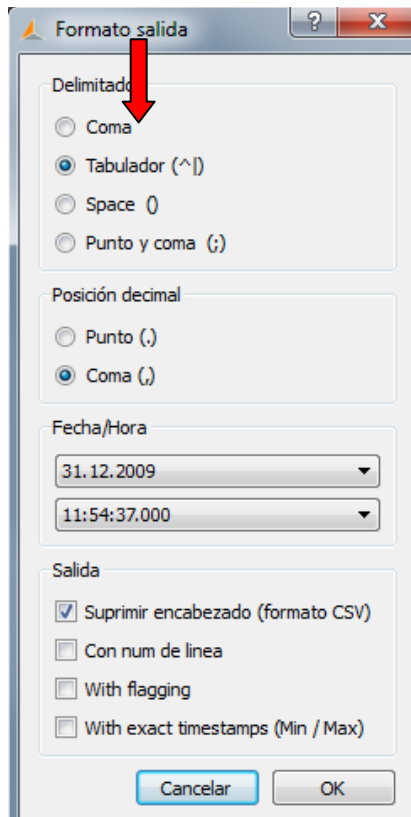
Los eventos de calidad de la energía adicionales a la gráfica ITIC se pueden consultar mediante las estadísticas de UNIPED sobre caídas de tensión y sobretensiones.

Esta matriz se puede cambiar en WinPQ mobil/Configuración/Común a las estadísticas de

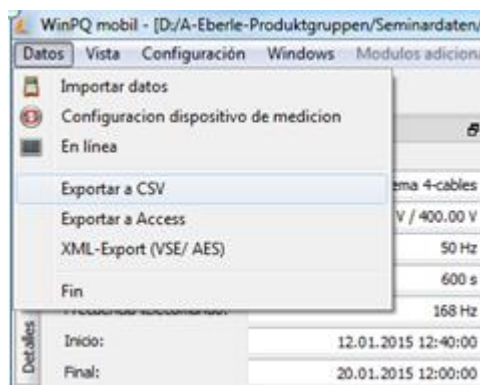


5.4.10 Función de exportación de datos

En Configuración/Exportar, es posible configurar los ajustes generales de la función de exportación de datos.

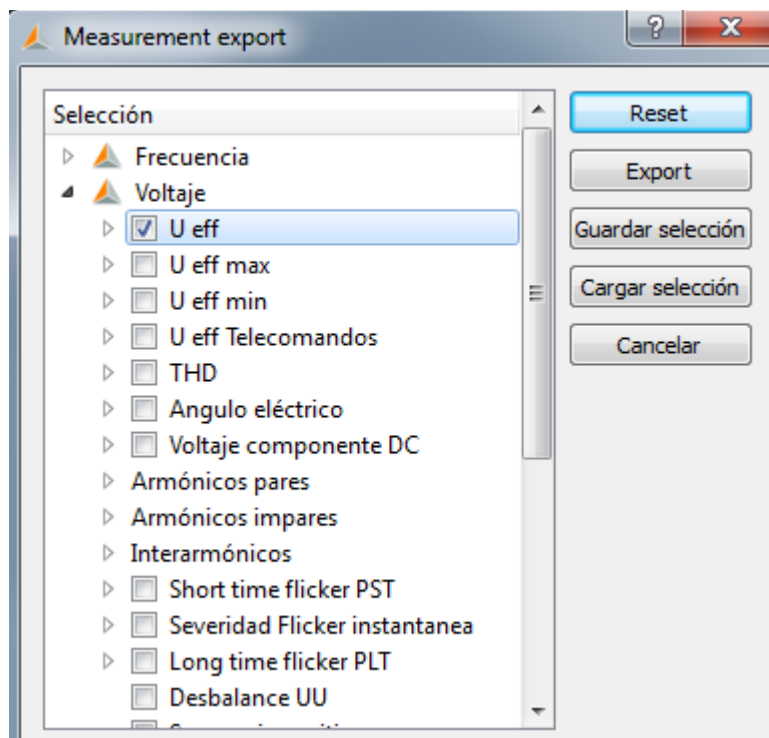


Con Exportar a CSV, podrá exportar los datos de forma permanente.

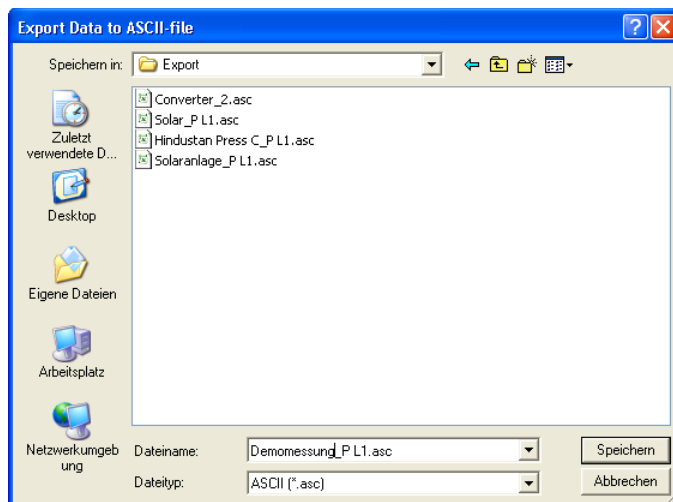


En el siguiente menú, podrá seleccionar todos los parámetros que desee exportar.

La opción Guardar selección permite guardar distintas plantillas de exportaciones, que podrá volver a abrir mediante Cargar selección.



Al exportar el archivo de datos, es posible modificar el nombre y la ubicación.



Ejemplo de un archivo exportado abierto en MS Excel:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	PQ Box 100		Serial-No.: 0804-004								
2											
3	Measurement: Solar plant, Hofweg 28,										
4											
5	Interval: 600 sec										
6	Voltage: 230 V										
7											
8											
9	Date/Time: 18.11.2008 12:40:00 - 26.11.2008 09:50:00										
10											
11	Date	Time	P L1	P L2	P L3	P total	S L1	S L2	S L3	S total	Q L1
12	18.11.2008	12:40:00	28970.9	29141.8	28623.1	86735.7	33268.4	32337.8	32861.8	98529.4	16354.6
13	18.11.2008	12:50:00	35467.8	35369.3	35821.7	106659	38617.5	36427.2	38791.4	113940	15275.8
14	18.11.2008	13:00:00	37027.4	36698.5	37197.9	110924	39811.1	37975.3	39840.5	117718	14625.3
15	18.11.2008	13:10:00	30077.2	30896.3	30015.8	90989.1	33151.5	32195	32980.1	98415	13942.7
16	18.11.2008	13:20:00	28710.2	29336.5	29443.2	87489.9	30632.4	30212.2	31295.6	92214.9	10680.1
17	18.11.2008	13:30:00	36482.6	37915.5	36829	111227	39502.6	39227.4	39710.5	118495	15148.7
18	18.11.2008	13:40:00	29710.6	30129.8	29647	89487.3	33692.9	31855.7	33216.9	98892.1	15890.1
19	18.11.2008	13:50:00	39636.2	40203.4	39142	118982	42011.7	41812.8	41045.9	124953	13926.7
20	18.11.2008	14:00:00	32961.5	32672.7	31729.8	97364	35817.4	34063.2	34084.7	104121	14015.2
21	18.11.2008	14:10:00	24075.5	24809.9	23199.5	72085	26868	25623.7	25789.5	78576.4	11927.1
22	18.11.2008	14:20:00	30752.7	31526.1	30099.9	92378.7	33938.8	32864.1	32846.5	99826	14356.6



El orden de los datos seleccionados en la exportación será el orden de las columnas una vez exportados.

En la exportación a CSV, podrá consultar la salida de RMS mín. y máx. con las marcas de hora y fecha exactas.

Asimismo, el flicker de corto plazo (P_{st}) y el flicker de largo plazo (P_{lt}) cuentan con sus propias marcas de hora y fecha, independientemente del intervalo de medición programado, ya que se realizan a intervalos de 10 min.

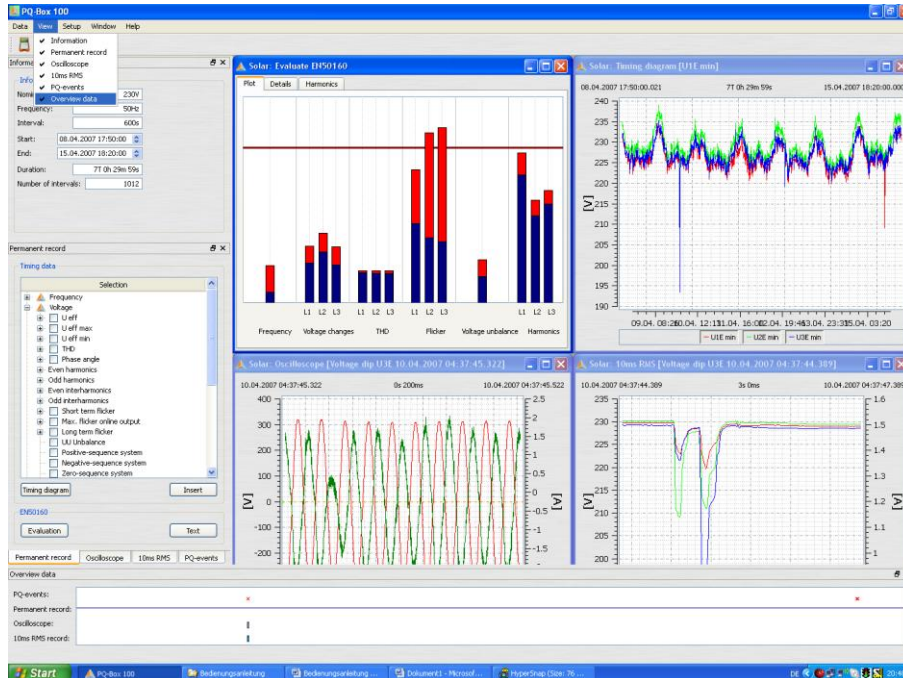
Datum/Zeit:	17.10.2013 09:30	06:50:00								
Datum	Zeit	UL1	UL2	UL3	UL1 max	UL2 max	UL3 max	UL1 min	UL2 min	UL3 min
07.10.2013	09:30:00	232,56	232,539	233,323						
07.10.2013	09:35:39					233,004				
07.10.2013	09:35:44						233,999			
07.10.2013	09:38:16				233,124					
07.10.2013	09:39:01							230,728		
07.10.2013	09:39:01								230,506	231,44
07.10.2013	09:40:00	232,572	232,487	233,394						
07.10.2013	09:40:27						233,874			
07.10.2013	09:43:50								231,299	232,322
07.10.2013	09:49:00				233,116					
07.10.2013	09:49:00					233,107				
07.10.2013	09:49:30							231,209		
07.10.2013	09:50:00	232,51	232,412	233,318						

5.4.11 Funciones adicionales

Es posible mostrar todos los análisis en una misma pantalla mediante el elemento Ventana/Segmentación del menú.



Es posible cerrar las ventanas de comandos y controles, como la de vista panorámica de los datos de medición, a fin de obtener más espacio para las gráficas de análisis. Para volver a visualizarlas, vaya al menú Ver.

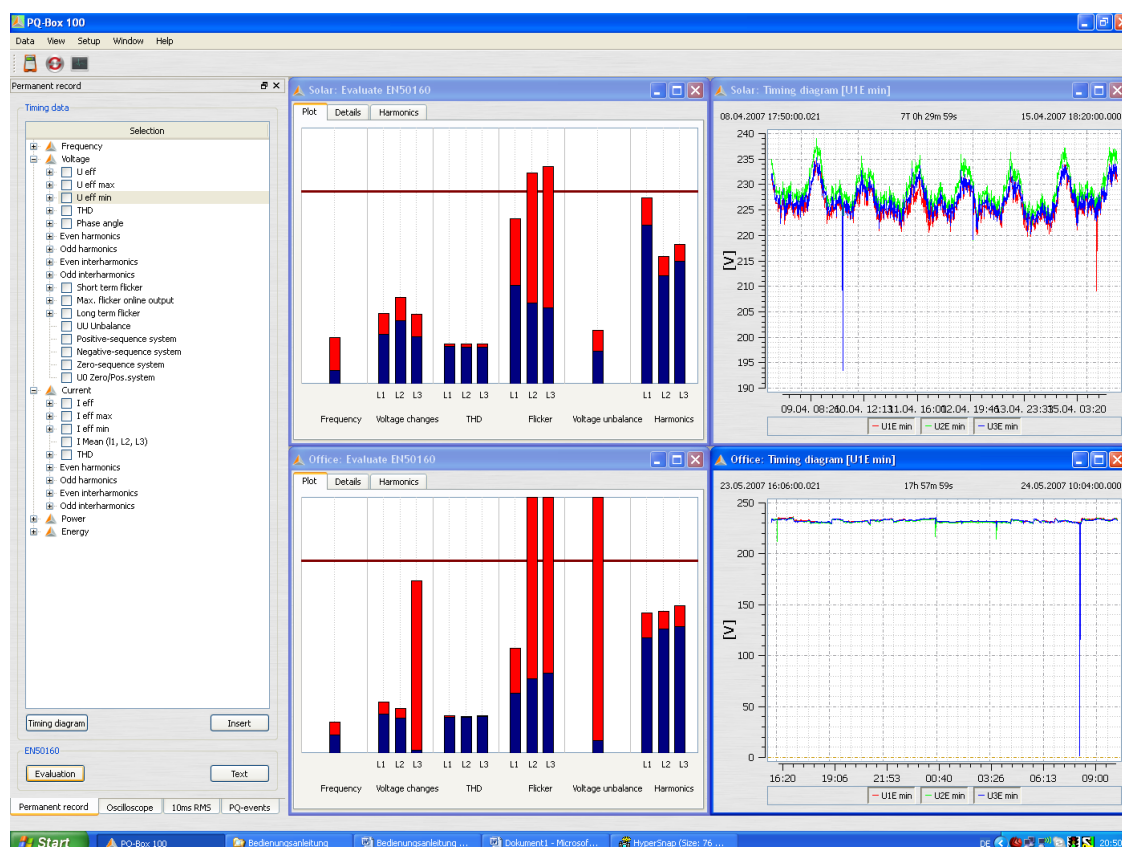


Cierra la
ventana
Vista
panorámica
de datos

Comparación de dos mediciones distintas.

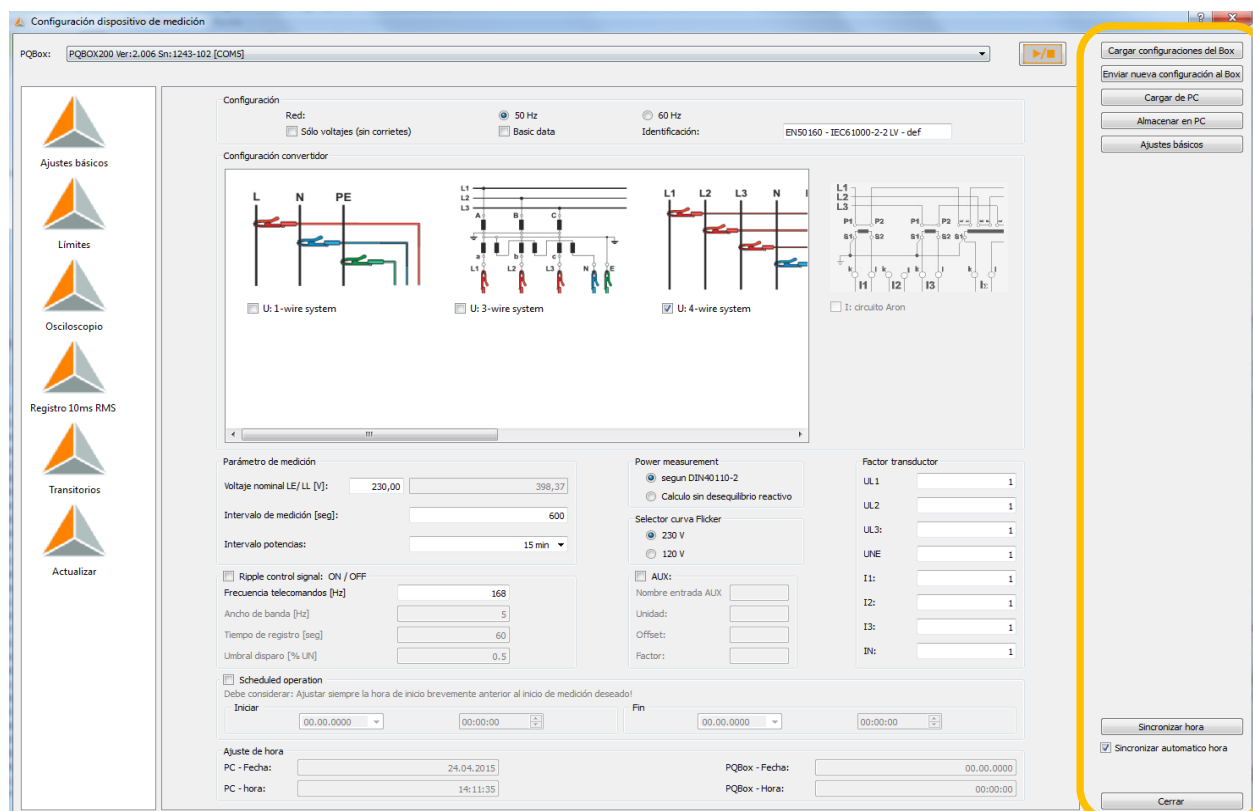
Durante los análisis, es posible abrir un registro de medición adicional, crear otro diagrama temporal o análisis según la norma EN y utilizar el elemento Ventana/Segmentación del menú para comparar datos en una misma pantalla (se colocan unos a lado de otros).

Figura: dos mediciones distintas visualizadas en conjunto.



6. Cambio de los límites y los ajustes del PQ-Box 100

El icono Configuración  permite modificar los parámetros del dispositivo, las condiciones de disparo y los límites del PQ-Box 100.



Cargar configuraciones del Box

Carga la configuración actual del analizador de red a la pantalla del equipo.

Enviar nueva configuración al Box

Envía la configuración mostrada actualmente al PQ-Box 100.

Cargar de PC

Abre una plantilla de configuración previamente guardada en el equipo.

Almacenar en PC

Guarda un archivo de ajustes en el equipo.

Ajustes básicos

Restablece la configuración mostrada a los valores predeterminados. (Tenga en cuenta que debe "enviarlos" al PQ-Box 100 para que surtan efecto). El botón Ajustes básicos carga todos los ajustes del archivo almacenado "PQBox_Param_default.ini". Si lo desea, puede sobrescribirlo para crear sus propios ajustes básicos. Recuerde que cada archivo de ajustes contiene todos los valores de configuración de Ajustes básicos, Límites, Osciloscopio y Registrador de RMS de 10 ms, que no se guardan de manera independiente.

Sincronizar hora

Sincroniza la hora del PQ-Box 100 con la del equipo en ese momento.

☒ **Sincronizar automatico hora**

Si esta opción está activada, el equipo sincroniza automáticamente el PQ-Box 100 con el envío de cada configuración.



Esta función permite iniciar o detener las mediciones del dispositivo a partir del software.

6.1 Configuración: ajustes básicos



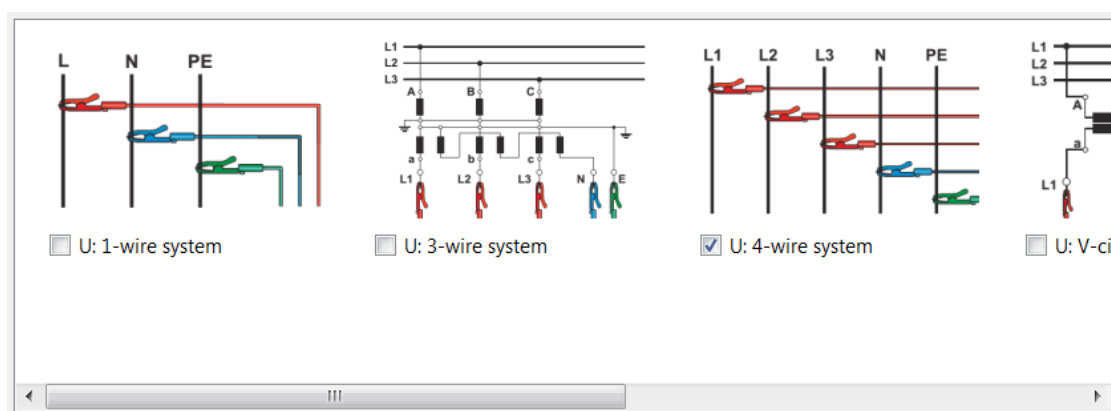
Ajustes básicos

Los ajustes básicos, como la configuración de la red, la tensión nominal y el índice de los transformadores de corriente y de tensión, se configuran en el menú de ajustes básicos.

Configuración de la tensión:

- Sistema de 1 hilo (monofásico L1)
- Sistema de 3 hilos (red aislada)
- Sistema de 4 hilos (L1, L2, L3, N y tierra)
- Circuito en V (se debe emplear si los transformadores de tensión están conectados en delta abierto)
- Red de fase alta en delta
- Red de fase dividida

Con el sistema de 3 o 4 hilos, el dispositivo distingue la configuración de la red que debe medir. En redes aisladas de 3 hilos, los índices de la norma EN 50160 se calculan todos a partir de las tensiones de los hilos. En redes de 4 hilos (con puesta a tierra), los parámetros de calidad de la energía se derivan de las tensiones de las fases. En la medición monofásica, solo se registra la fase L1, N y PE.



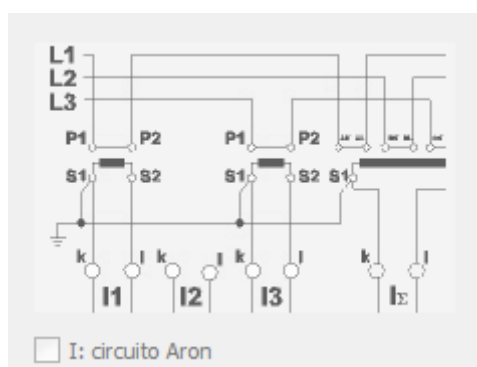
El usuario podrá describir la medición o la configuración con un texto (máximo de 32 caracteres). Tras realizar la medición, el texto aparece en el Comentario 2.

☒ 60 Hz
 Identificación: EN50160 - IEC61000-2-2 LV - def



Comment 1	Comment 2
1~ Messung	Measurement transformer

Conexión especial para CT



Si los transformadores de corriente están conectados a un circuito de dos vatímetros, se calculará la corriente L2.

Voltaje nominal LE/LL [V]:

El PQ-Box 100 basa todos los umbrales de disparo y los eventos de calidad de la energía en la tensión nominal definida.

La tensión acordada en contrato debe especificarse como la tensión nominal de todas las configuraciones de red, por ejemplo, 230 V o 20.500 V.

Intervalo de medición [seg]:

El intervalo de medición del PQ-Box 100 se puede definir libremente, entre 1 y 1.800 segundos. El ajuste predeterminado es de 10 minutos, puesto que es la duración del intervalo especificado en las normas EN 50160 y IEC 61000-2-2.



Nota: cantidad de datos

Se recomienda ajustar el intervalo de medición en valores inferiores a 60 segundos solo para periodos de medición cortos (algunas horas), ya que el dispositivo registra gran cantidad de datos.

Ejemplos del tamaño de los datos registrados a largo plazo; los registros de fallos también incrementan el espacio ocupado en la memoria:

- un intervalo de medición de 10 minutos genera datos de un tamaño aproximado de 10 MB en una semana
- un intervalo de medición de 1 segundo genera datos de un tamaño aproximado de 10 MB en 30 minutos

Es posible limitar el tamaño final de los datos de dos maneras:

a) ☐ Sólo voltajes (sin corrientes)

En este ajuste, no se registran los valores de corriente ni de potencia. La cantidad de datos se reduce en torno a un 40 %.

☒ Record "only" Basicdata

b)

En Datos básicos, no se registran los armónicos, los interarmónicos ni los ángulos de fase de los armónicos.

Todos los registradores permanecen activos.

Estado, eventos, indicadores
Valores de frecuencia (medios, extremos)
Valores de tensión (medios, extremos)
Flicker
Valores de corriente (medios, extremos)
Valores de potencia (medios, extremos)
Tensión de las señales de telemando
THC, factor K, ángulo de fase, componentes simétricos
Potencia de distorsión, factor de potencia
Desviación de la tensión, desequilibrios de tensión, PWHD
PWHD, corriente PHC
cosPhi, sinPhi, tanPhi, valores de potencia fundamental
Potencia reactiva fundamental
Intervalo de 15 minutos
Valores de potencia (medios, extremos)
Potencia de distorsión, factor de potencia
cosPhi, sinPhi, tanPhi, valores de potencia fundamental
Potencia reactiva fundamental

Una medición a intervalos de 1 s generaría 6,6 MB de datos por hora, aproximadamente.
Una memoria de 1 GB se llenaría en 6,6 días.

Factor de tensión y corriente del transductor

Factor transductor	
UL1	1
UL2	1
UL3:	1
UNE	1
I1:	1
I2:	1
I3:	1
IN:	1

El índice de los transformadores de corriente y tensión a los que el analizador de redes esté conectado debe introducirse en los ajustes del transformador.

Ejemplo:

Tensión media: principal = 20.000 V; secundaria = 100 V; factor de transductor U = 200

Corriente: principal = 600 A; secundaria = 5 A; factor de transductor I = 120

Tenga en cuenta que los índices de CT también se tienen que ajustar para determinadas tenazas de CT.

Intervalo de la potencia

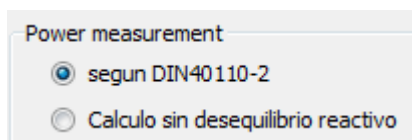
Todos los valores de potencia se registran en paralelo al intervalo de ajuste libre, con intervalos definidos de 10, 15 o 30 minutos. Dichos intervalos siempre comienzan en sincronización con las horas en punto, y cuarto o menos cuarto, e y media. Es decir, si el registro se inicia a las 14:37 y se ha seleccionado un intervalo de 15 minutos, el primer intervalo de potencia válido que se registrará será de 14:45 a 15:00.

Intervalo potencias:	15 min
----------------------	-------------------------------------

Medición de la potencia

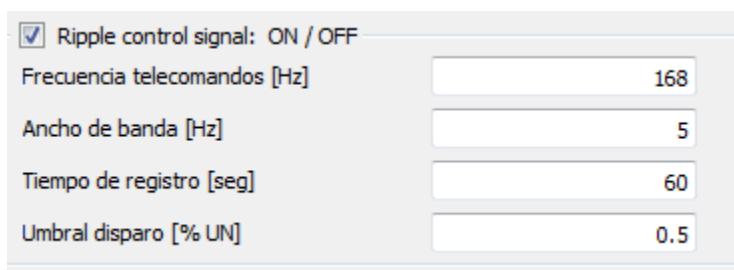
El cálculo de los valores de potencia se puede realizar de dos maneras diferentes:

- de acuerdo con la norma DIN 40110-2, con el cálculo de la potencia reactiva de desequilibrio (ajuste básico del PQ-Box).
- cálculo simplificado de la potencia, sin la potencia de desequilibrio.



Este ajuste también afecta a los valores de potencia que muestra el PQ-Box.

Análisis de las señales de telemando



En el campo de frecuencia de telemando, se pueden especificar frecuencias comprendidas entre los 100 y los 3.750 Hz.

El valor máximo de 200 ms de esta frecuencia se registra de forma constante en los datos de registro permanente (valor "U eff R")

Tenga en cuenta que el registro de las señales de telemando también se incluye en los datos de registro permanente en los PQ-Box 100 que no tengan licencia opcional para dicho registrador. No obstante, en estos PQ-Box 100 se ignoran los ajustes del umbral de disparo y de la hora del registrador.

Opción de registrador de la señal de telemando

Al activar la opción Registrador de la señal de telemando del PQ-Box 100, es posible iniciar un registrador de alta velocidad que supervise esta frecuencia.

Puede configurar la frecuencia de la señal, el ancho de banda del filtro, la duración del periodo de registro y el umbral de tensión para el disparo.



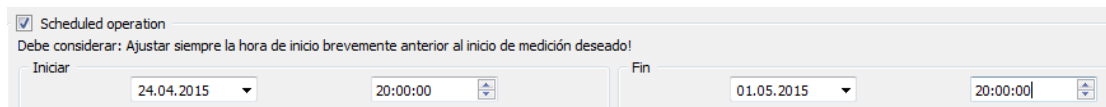
Con esta opción, se puede habilitar o deshabilitar el registrador.

Los PQ-Box 100 que dispongan de licencia u opción activa de registrador de la señal de telemando mostrarán "+S" tras el tipo de PQ-Box 100 en la sexta pantalla del LCD.

Programación del PQ-Box 100 mediante comandos de hora

Es posible iniciar y detener el PQ-Box 100 mediante comandos de hora predeterminados.

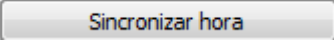
Ejemplo: El PQ-Box 100 debe controlarse a través de la hora, para que se encienda y se apague de 0:00 a 3:00 horas con un intervalo de un segundo.



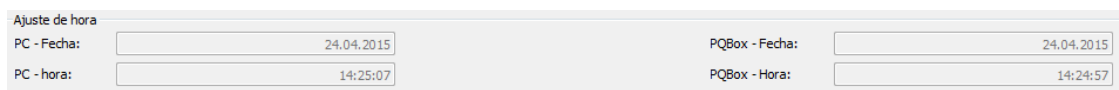
Si el botón de inicio del dispositivo se pulsa antes de la tarea de medición, el dispositivo comenzará el registro inmediatamente.

Si el botón de detención del dispositivo se pulsa antes de finalizar la tarea de medición, la medición se parará inmediatamente.

Ajuste de la fecha y la hora del PQ-Box 100

Si pulsa el botón , se ajustará la fecha y la hora del PQ-Box 100 con respecto a la del equipo.

Tenga en cuenta que la información de la hora del PQ-Box 100, en el menú de configuración, no se encuentra en línea, por lo que solo se actualiza mediante el comando Sincronizar hora o cuando se carga un ajuste desde el PQ-Box 100.



6.2 Configuración: límites según las normas EN 50160/CEI 61000-2-2/CEI 61000-2-4



En este elemento del menú, el usuario podrá cambiar todos los niveles de compatibilidad. Es posible restablecer los valores predeterminados de los límites al pulsar el botón

Ajustes básicos

Armónicos de voltaje

Calculo del THD

☒ 2 - 40 Arm

☐ 2 - 50 Arm

Arrangement harmonics

☒ Subgroups

☐ Full set

Armónicos: 2

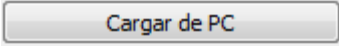
Tolerancia 95% [%]: 2,00

Factor 100%: 1,50

Armónicos del 2.º al
25.º

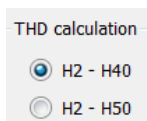
Armónicos del 26.º al
50.º

Dado que la norma EN 50160 solo especifica los límites hasta el 25.º armónico, se utilizan los niveles de compatibilidad de la norma CEI 61000-2-2 como predeterminados para los armónicos desde el 26.º al 50.º.

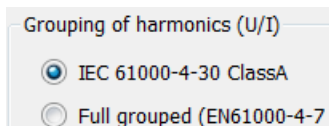
El botón  permite cargar archivos basados en distintas normas. En la carpeta, encontrará numerosas normas para redes industriales (CEI 61000-2-4 para las categorías I, II y III) o las normas NRS 048 para África.

Si lo desea, podrá guardar los archivos de configuración mediante el botón

Almacenar en PC



El cálculo de THD de la tensión y la corriente se puede modificar en los ajustes: del 2.º al 40.º o del 2.º al 50.º



El método de cálculo de las agrupaciones de armónicos se puede ajustar en función de la aplicación (medición de la calidad de la energía o comprobación de equipos).

6.3 Ajustes de disparo para el registrador de osciloscopio



Osciloscopio

En el elemento Osciloscopio del menú, podrá definir los criterios de disparo de los registros de osciloscopio. El ajuste básico predeterminado cuenta con un umbral de RMS de +10 % y -10 % de la tensión nominal.

Si los campos presentan un fondo gris ☐ y no están marcados ☒, el criterio de disparo no está activado. Las condiciones de disparo pueden funcionar en paralelo y están vinculadas al registrador de osciloscopio.

Disparo de voltaje/corriente

	Umbral inferior [%]	Umbral superior [%]	Salto [%]	Salto de fase [°]	envolvente [%]
UL1:	☒ 90	☒ 110	☐ 10	☐ 6	☒ 20
UL2:	☒ 90	☒ 110	☐ 10	☐ 6	☒ 20
UL3:	☒ 90	☒ 110	☐ 10	☐ 6	☒ 20
UNE:	☐	☐ 30	☐ 10	☐	☐ 20
U12:	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 6	☐ 20
U23:	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 6	☐ 20
U31:	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 6	☐ 20

	[A]	[A]	[A]
IL 1:	☐ 10	☐ 3000	☐ 300
IL 2:	☐ 10	☐ 3000	☐ 300
IL 3:	☐ 10	☐ 3000	☐ 300
IN:	☐	☐ 3000	☐ 300

☒ Auto-Trigger

☐ Disparo externo

☒ Flanco bajada ☐ Flanco subiendo

☐ Time-Trigger

10 [min]

Envolvente

Hold disparo envolvente [s]: 1

Histéresis

Histéresis 10ms RMS tensión [%]: 2

Histéresis corriente RMS 10ms [A]: 2

Parámetro

Tiempo pre-evento: 50 [mseg]

Hora de grabación: 500 [mseg]

En Duración del registro, se indica el tiempo total de registro de osciloscopio expresado en milisegundos (incluido el tiempo anterior al evento).

El tiempo registrado antes de que se produzca la condición de disparo es el tiempo anterior al evento.

La duración y el tiempo anterior al evento pueden expresarse en valores comprendidos entre los **20 y los 4.000 ms**.

Disparo automático del registrador de osciloscopio

Si la opción Disparo automático está activada, el PQ-Box 100 incrementará automáticamente cada uno de los umbrales de disparo si los límites son demasiado sensibles para la red (por ejemplo, si se registran demasiados eventos secuenciales). La función de disparo automático responderá ante cada uno de los límites de disparo por separado.

☒ Time-Trigger

10 [min]

Si se habilita, el registrador de osciloscopio se registra en función del intervalo de tiempo aquí indicado. Con WinPQ mobil, es posible calcular el espectro del registrador con la función de FFT integrada.

Ajustes de disparo para el osciloscopio

Los ajustes de disparo dependerán de la tensión nominal:

Nominal voltage [V]:

Umbral inferior
[%]

Se inicia el registro si el valor RMS de 10 ms permanece por debajo del umbral.

Umbral superior
[%]

Se inicia el registro si el valor RMS de 10 ms supera el umbral superior.

Salto
[%]

Se inicia el registro si el salto existente entre un valor RMS de 10 ms y el siguiente es mayor que el porcentaje seleccionado.

Salto de fase
[°]

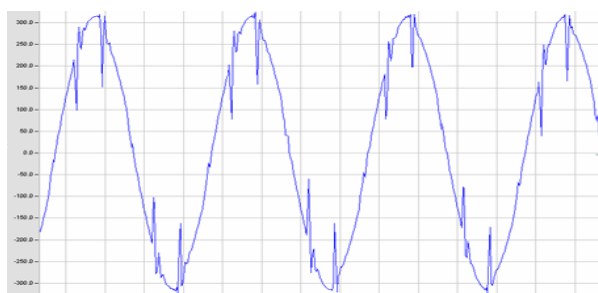
Se inicia el registro si el ángulo de fase existente entre valores RMS de 10 ms sucesivos supera el umbral del salto (°).

envolvente
[%]

Con esta condición de disparo, consistente en una forma de onda, se inicia el registro si uno de los valores de muestreo (10.240 Hz) se encuentra fuera del umbral de forma de onda de la onda sinusoidal de la tensión.

El ajuste habitual del umbral para el disparo mediante forma de onda es del 20 al 30 %.

Ejemplo: Caída de conmutación proveniente del convertidor de frecuencia.



Detención del disparo por envolventes:

Este ajuste solo funciona cuando se utiliza el disparo por envolventes. El disparo por envolventes (disparo mediante forma de onda) es muy sensible y puede generar numerosos registros en periodos de tiempo cortos. La configuración del tiempo de este ajuste permite limitar el número de registros al aplicar un tiempo de detención entre registros consecutivos.

Los restantes disparos funcionan sin ningún tipo de detención entre los distintos registros.

Histéresis:

De acuerdo con la norma CEI 61000-4-30, todos los eventos deben registrarse con histéresis. La histéresis define la diferencia entre el inicio y el final de un evento.

Ejemplo: Caída de tensión para disparo = 90 %; histéresis = 2 %.

La caída de tensión se inicia a -10 % de la tensión nominal y finaliza al 92 % (un 2 % superior).

6.4 Registrador de RMS de 10 ms



Registro 10ms RMS

Los criterios de disparo para el registrador de RMS de 10 ms se definen mediante este menú. El ajuste básico predeterminado cuenta con un umbral de RMS de +10 % y -10 % de la tensión nominal.

Disparo de voltaje/corriente

	Umbral inferior [%]	Umbral superior [%]	Salto [%]	Salto de fase [°]	envolvente [%]
UL1:	☒ 90	☒ 110	☐ 10	☐ 6	☒ 20
UL2:	☒ 90	☒ 110	☐ 10	☐ 6	☒ 20
UL3:	☒ 90	☒ 110	☐ 10	☐ 6	☒ 20
UNE:	☐	☐ 30	☐ 10	☐	☐ 20
U12:	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 6	☐ 20
U23:	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 6	☐ 20
U31:	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 6	☐ 20

	[A]	[A]	[A]	
IL1:	☐ 10	☐ 3000	☐ 300	☒ Auto-Trigger
IL2:	☐ 10	☐ 3000	☐ 300	
IL3:	☐ 10	☐ 3000	☐ 300	
IN:	☐	☐ 3000	☐ 300	

☐ Disparo externo

☒ Flanco bajada
☐ Flanco subiendo

☒ Time-Trigger

10 [min]

Envolvente

Hold disparo envolvente [s]: 1

Histéresis

Histéresis 10ms RMS tensión [%]: 2
Histéresis corriente RMS 10ms [A]: 2

Parámetro

Tiempo pre-evento: 50 [mseg]
Hora de grabación: 500 [mseg]

Consulte la descripción Ajustes de registro de osciloscopio (sección 6.3) para obtener más información. La duración y el tiempo anterior al evento del registrador de RMS de 10 ms pueden expresarse en valores comprendidos entre los **20 ms y los 2 min (120.000 ms)**.

Disparo automático del registrador de RMS

Si la opción Disparo automático está activada, el PQ-Box 100 incrementará automáticamente cada uno de los umbrales de disparo si los límites son demasiado sensibles para la red (por ejemplo, si se registran demasiados eventos secuenciales). La función de disparo automático responderá ante cada uno de los límites de disparo por separado.

6.5 Actualización del firmware del PQ-Box 100

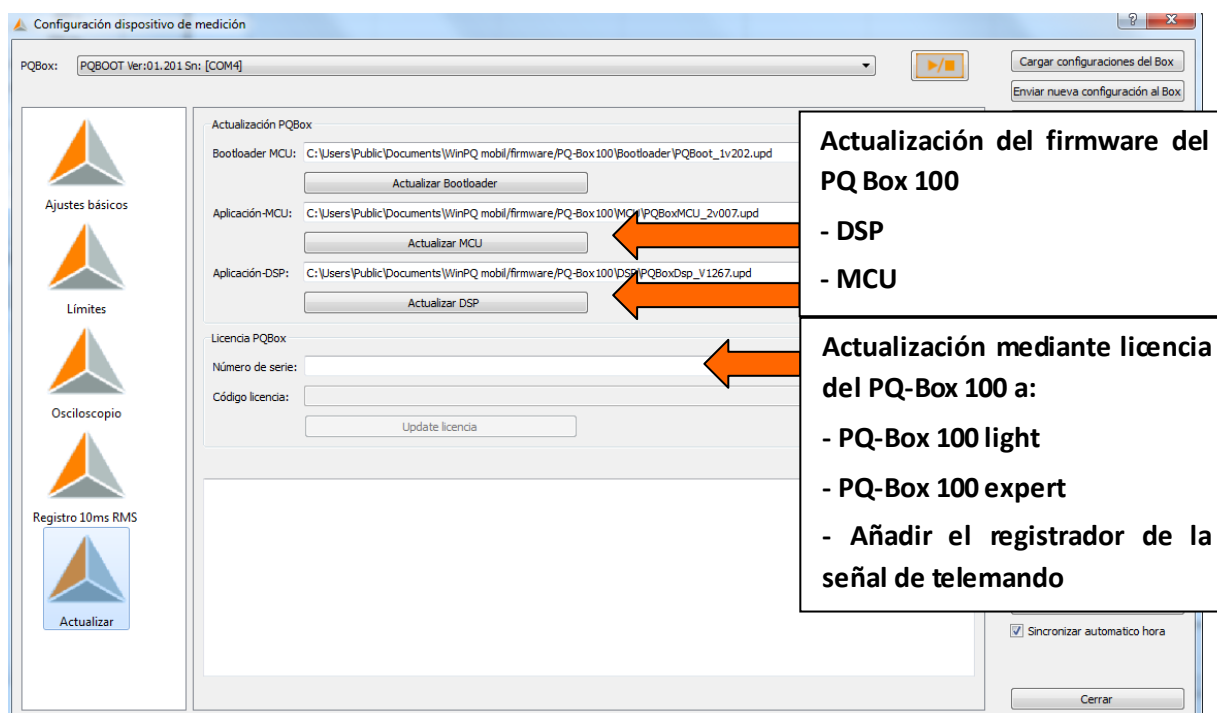


Actualizar

En el elemento Actualizar del menú, podrá actualizar el firmware del analizador de redes y el propio dispositivo para poder disponer de más funciones mediante un código de licencia. Este elemento del menú solo aparecerá si el PQ-Box 100 está conectado al equipo.

Pasos para actualizar el PQ-Box 100:

- 1) Desconecte el PQ-Box 100 de la red de suministro eléctrico (desconecte también el USB)
- 2) Mantenga pulsadas las teclas Inicio/detención y Página simultáneamente (1.º y 3.º tecla del PQ-Box 100)
- 3) Conecte el PQ-Box 100 al suministro eléctrico (o al USB)
El dispositivo mostrará el mensaje: "Esperando para descarga"
- 4) Abra el cuadro de diálogo Configuración/Actualización del PQ-Box 100 en el software
- 5) Cargue el archivo de actualización "PQBoot" al dispositivo de medición
- 6) Cargue el archivo de actualización "MCU Application" al dispositivo de medición
- 7) Cargue el archivo de actualización "DSP Application" al dispositivo de medición
- 8) Desconecte el PQ-Box 100 de la red de suministro eléctrico (desconecte también el USB)
- 9) La próxima vez que encienda el PQ-Box 100, el nuevo firmware estará instalado.



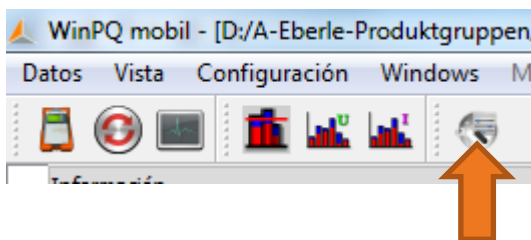
6.6 Actualización mediante licencia de la versión "light" a la versión "expert"

El botón **Obtener de PQBox** muestra el número de serie del PQ-Box 100 que esté conectado. En el campo Código de licencia, introduzca el código de actualización de la licencia suministrada mediante el teclado o indicando el directorio en el que se ubique el archivo de actualización. Si el código de licencia coincide con el número de serie del dispositivo, se activará el campo Actualizar licencia y podrá actualizar el PQ-Box 100 conectado.

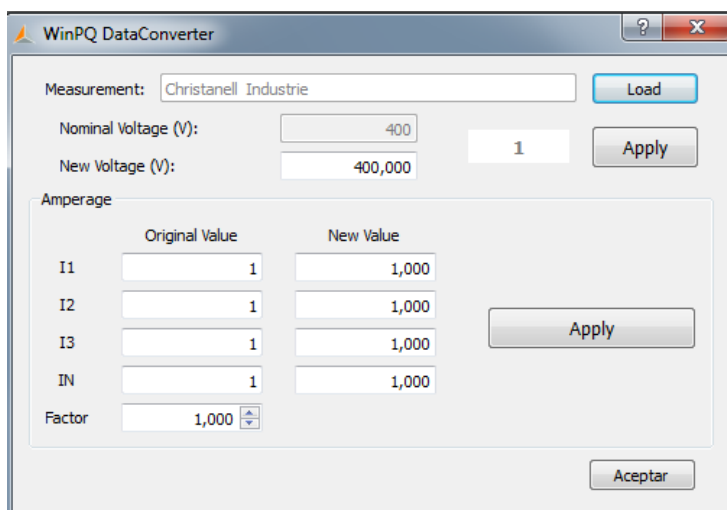
6.7 Convertidor de datos

Si los ajustes del PQ-Box 100 no eran los correctos, es posible corregir algunos de los datos de los archivos de medición guardados con la herramienta Convertidor de datos del programa:

- **Cambiar la tensión nominal (por ejemplo, de 400 V a 20.800 V)**
- **Cambiar el factor de transductor de corriente (por ejemplo, de 2 a 20)**



- 1) Inicie el convertidor de datos (Configuración/Convertidor de datos)
- 2) Abra el archivo deseado pulsando el botón Cargar
- 3) Cambie la tensión nominal o el factor de transductor de corriente
- 4) Al pulsar Aplicar, se creará un nuevo archivo de mediciones con el cálculo de los valores correctos. Este nuevo archivo tendrá la palabra "Nuevo" en la columna n.º 4.



Con el programa **Convertidor de datos**, también es posible combinar dos o más archivos de medición en uno.

- 1) Abra los archivos pulsando el botón Cargar
- 2) Seleccione dos archivos o más
- 3) Al pulsar el botón Combinar, se combinarán los archivos seleccionados en uno

Disco duro | Importar | Equipo de medición

Directorio: D:\A-Eberle-Produktgruppen\Seminar\daten

Fecha	Tipo	Versión	Tamaño	Comentario 1	Comentario 2	Comentario 3	Comentario 4
05.03.2013 15:20:53	100	V01.144	8754 KB	PQ Events 7 Tage	Zimmern	Wandler	Hepfne
21.02.2013 12:53:48	100	V01.142	215296 KB	HIT	Containerkran ...	Kommutierung...	-
13.02.2013 13:30:48	100	V01.130	19126 KB	Stadtpost	Konrad Adenauer	13_02_2013	05_03_2
07.02.2013 13:23:30	200	V1.308	37353 KB	Danfoss Umrichter	Transientenkart...	-	-
06.02.2013 10:15:59	200	V1.306	27679 KB	Temperaturmes...	PQ Box 200	Sensor -20 bis 8...	-
06.02.2013 07:15:35	200	V1.233	510295 KB	Sohar EKH Start	Kommutierung...	-	-
01.02.2013 08:22:20	200	V1.306	2470 KB	Testmessung_n...	1~ Messung	-	-(new)
01.02.2013 08:22:20	200	V1.306	2470 KB	Testmessung	1~ Messung	-	-
26.01.2013 09:32:46	200	V1.306	735622 KB	Messung Gerha...	-	Motor Pelletshe...	Transie
10.01.2013 13:30:37	100	V01.144	53509 KB	THDH23 vz. osz...	-	-	-
14.12.2012 09:46:22	200	V1.300	15800 KB	Test Transienten...	-	-	-
13.11.2012 13:04:37	200	V1.227	20479 KB	Presse	2. Event	U min I max	-
28.09.2012 06:55:37	100	V01.138	7149 KB	St. 10 Heuberg	KV WM Küchen	Abgang PV Anl...	Wiesen
12.09.2012 10:18:56	100	V01.140	2000 KB	BioEnergieZentr...	Messung Verteil...	-	-
25.06.2012 14:42:39	100	V01.138	11459 KB	KirchheimerHof...	Solaranlagen	Überspannung	-
07.05.2012 13:50:13	100	V01.140	48619 KB	Rundsteuer NZ	492Hz	150	110

Combinar

Eliminar

7. Análisis en tiempo real al conectar el PQ-Box 100 con un equipo

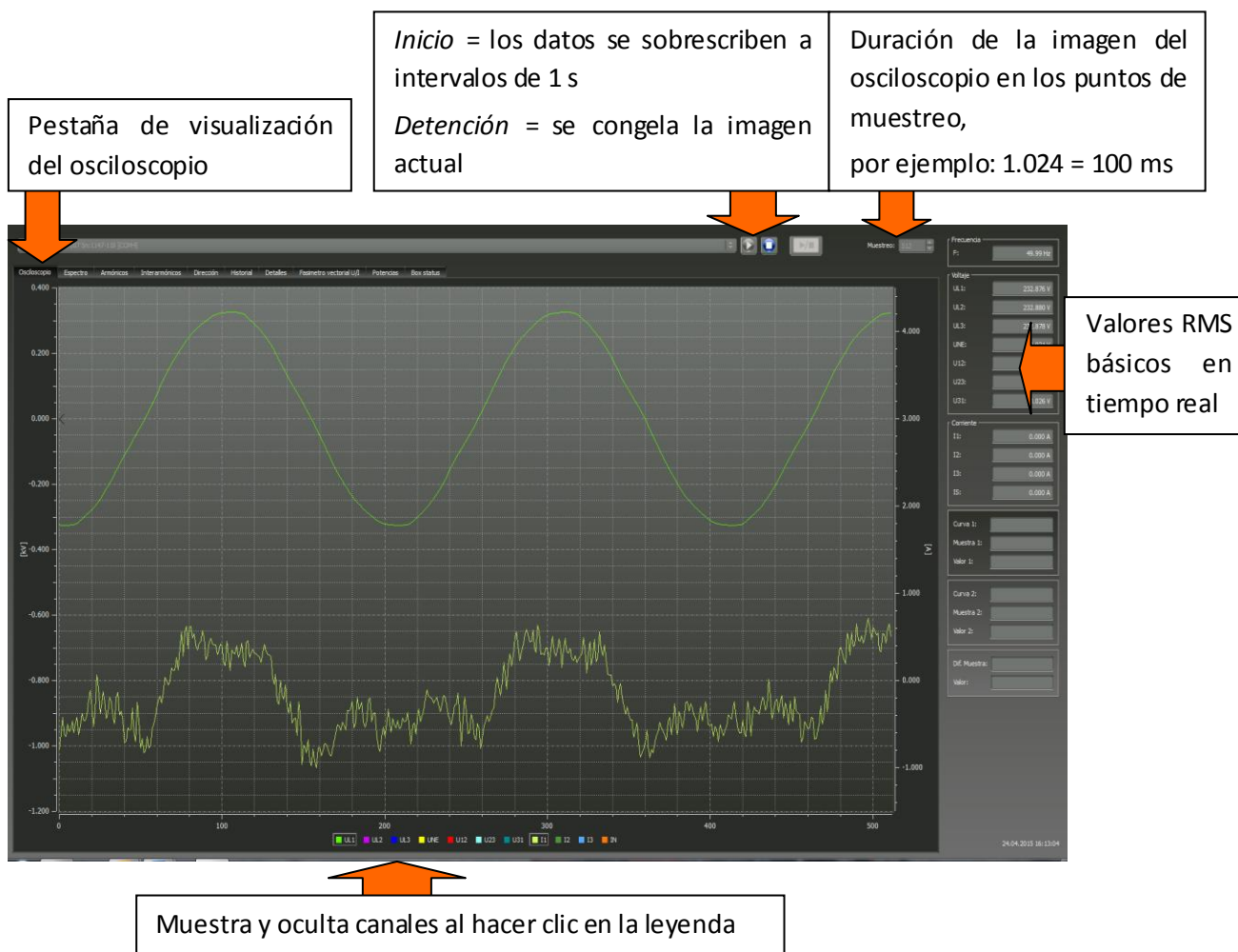


La función Medición en línea muestra los valores RMS, las imágenes de osciloscopio, los armónicos y los interarmónicos en tiempo real en la pantalla de un equipo de sobremesa o portátil. Los datos mostrados se actualizan cada pocos segundos. Es posible realizar una medición en tiempo real durante una medición en curso, antes de que esta empiece y después de que finalice.

Las pantallas en las que se muestran los datos en tiempo real se pueden iniciar o detener mediante los iconos  

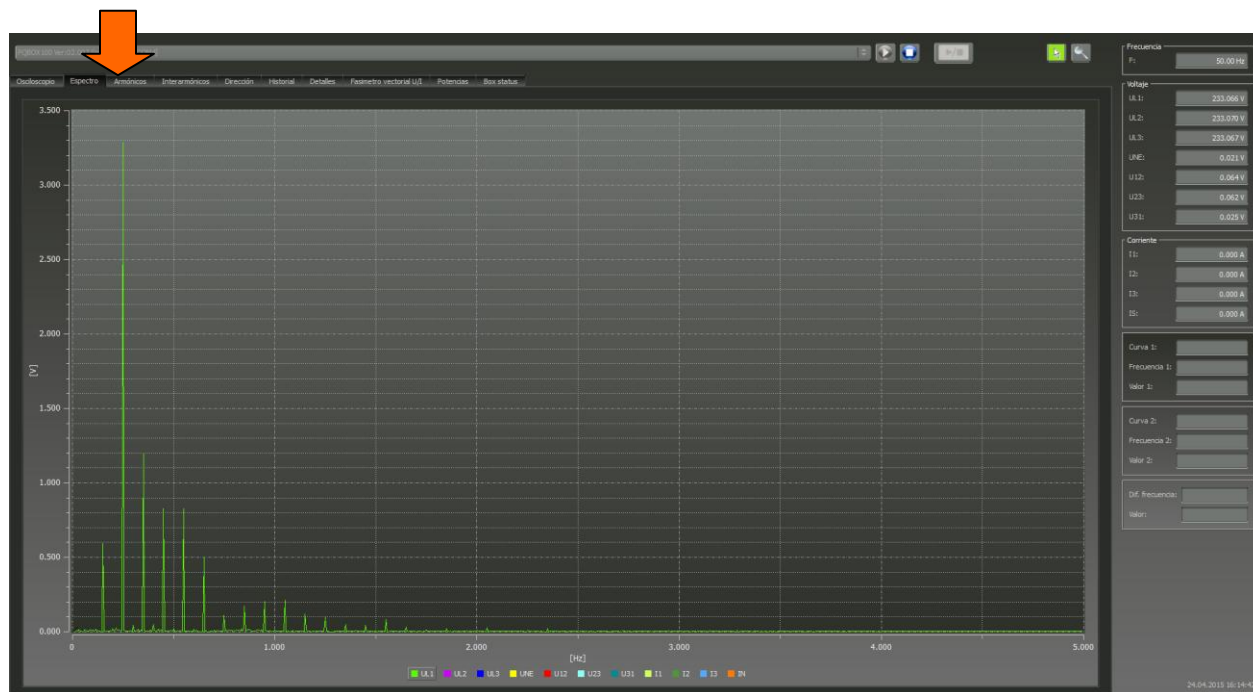
7.1 Imágenes de osciloscopio en tiempo real

En la pestaña Osciloscopio, es posible ver en la pantalla las imágenes de osciloscopio en tiempo real de todos los canales de medición.



7.2 FFT en línea de CC hasta 5.000 Hz

Con la función en línea Espectro, podrá analizar el espectro de la tensión y la corriente de CC hasta 5.000 Hz a intervalos de 5 Hz.

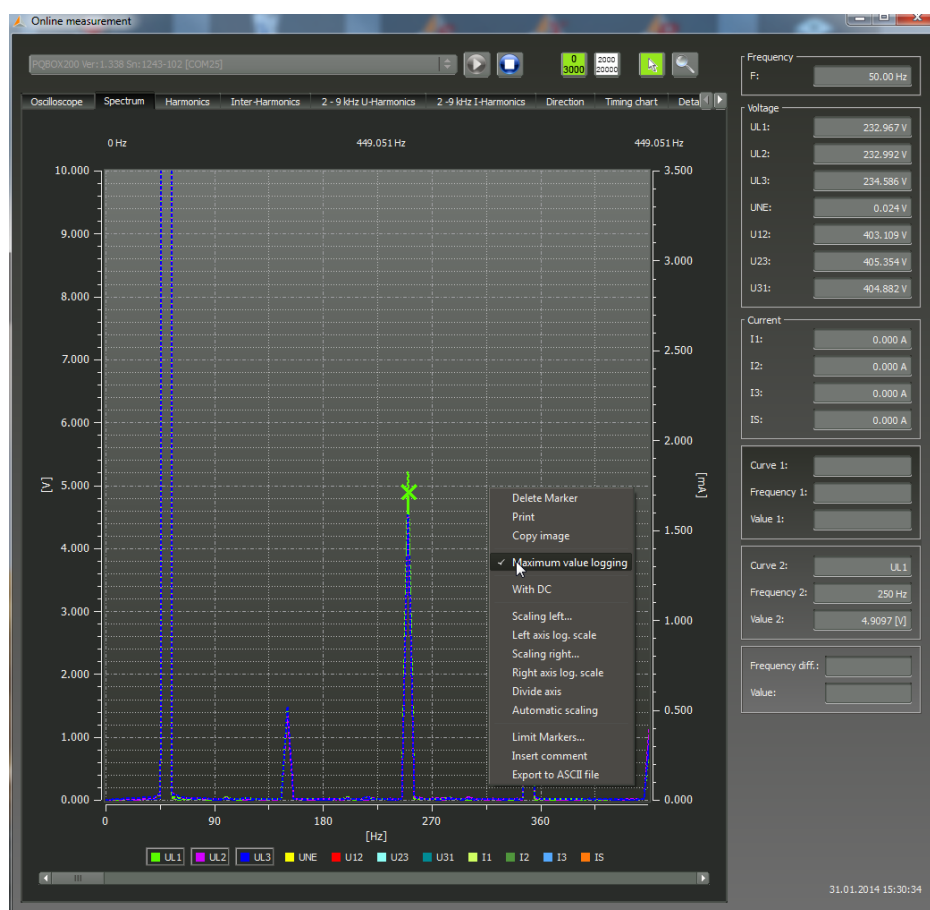


Al hacer clic con el botón derecho del ratón, aparecerán las siguientes opciones:

- Imprimir** Se envía la imagen a la impresora
- Copiar imagen** Copia la gráfica al portapapeles La ilustración podrá usarse, por ejemplo, como diagrama en un documento de MS WORD™
- Con CC** El espectro incluye el componente de CC
- Con fundamental** El espectro se muestra con la frecuencia fundamental

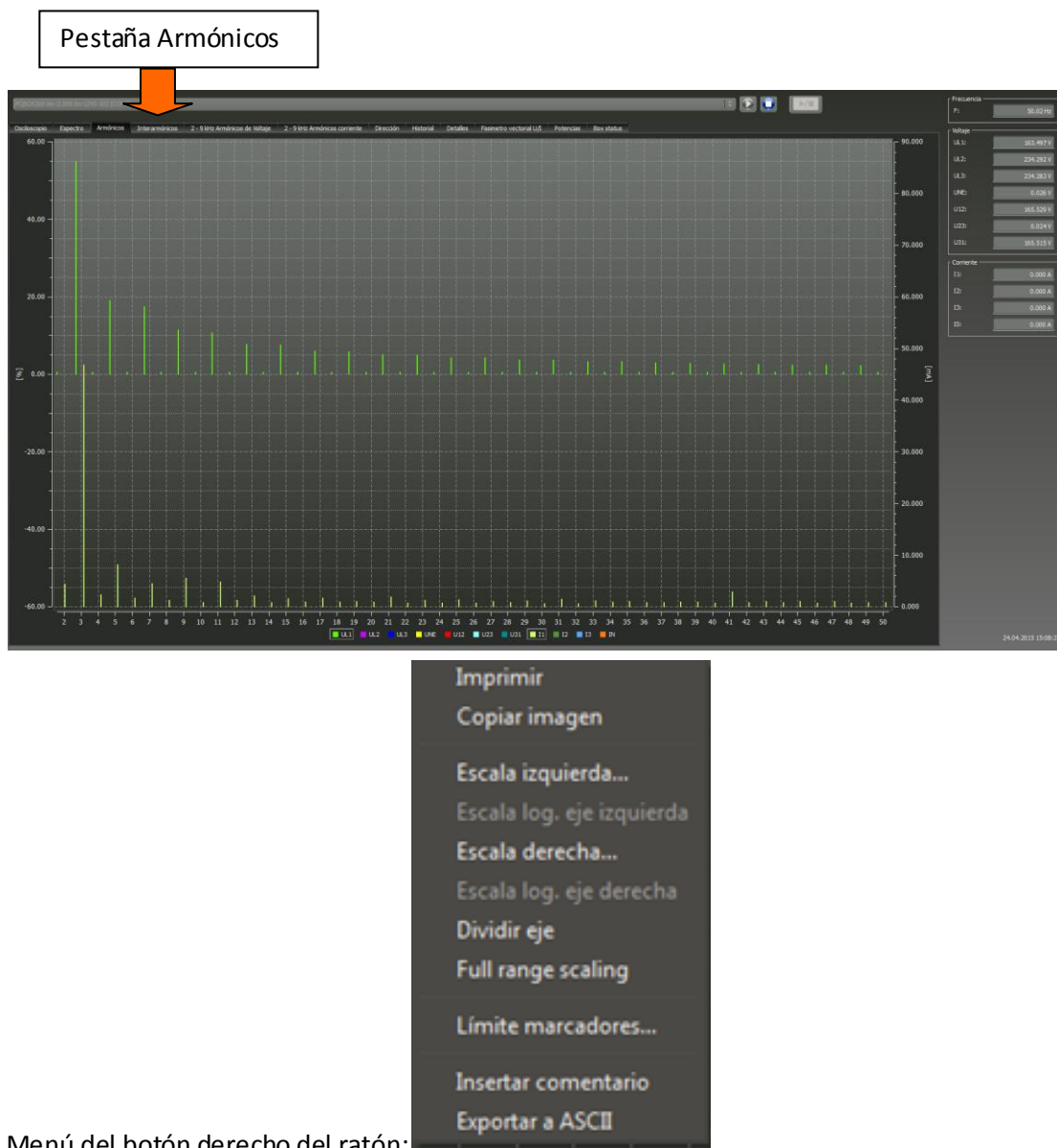
Valores máximos con registro de FFT

Mediante esta función, es posible retener el valor máximo de las líneas espectrales de FFT en línea (línea discontinua). La función permite determinar directamente desde la vista en línea cuáles son los valores máximos de los armónicos que existen en el punto de medición.



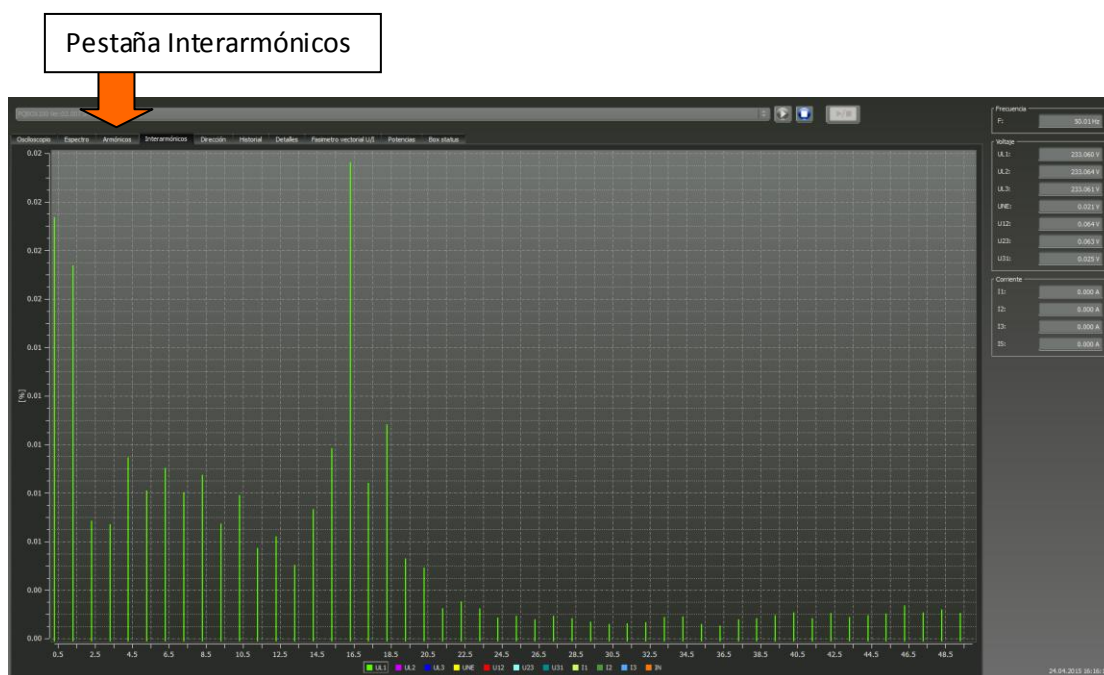
7.3 Armónicos en tiempo real

En la pestaña Armónicos, se muestran todos los armónicos de corriente y tensión (del 2.º al 50.º) en tiempo real. El PQ-Box 100 calcula los datos de medición de acuerdo con la norma CEI 61000-4-30 para dispositivos de clase A y después los transfiere al equipo.



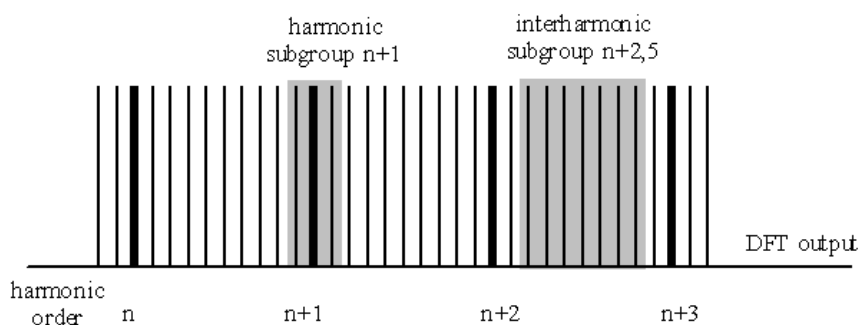
7.4 Interarmónicos en tiempo real

En la pestaña Interarmónicos, se muestran todos los interarmónicos de corriente y tensión hasta 2.500 Hz. El dispositivo calcula los datos de medición de acuerdo con la norma CEI 61000-4-30 para dispositivos de clase A y el procedimiento de agrupación.



Explicación del procedimiento de agrupación según CEI:

Los subgrupos se forman a fin de evaluar los interarmónicos de la red. Se recopilan en un subgrupo todos los interarmónicos situados entre dos armónicos.

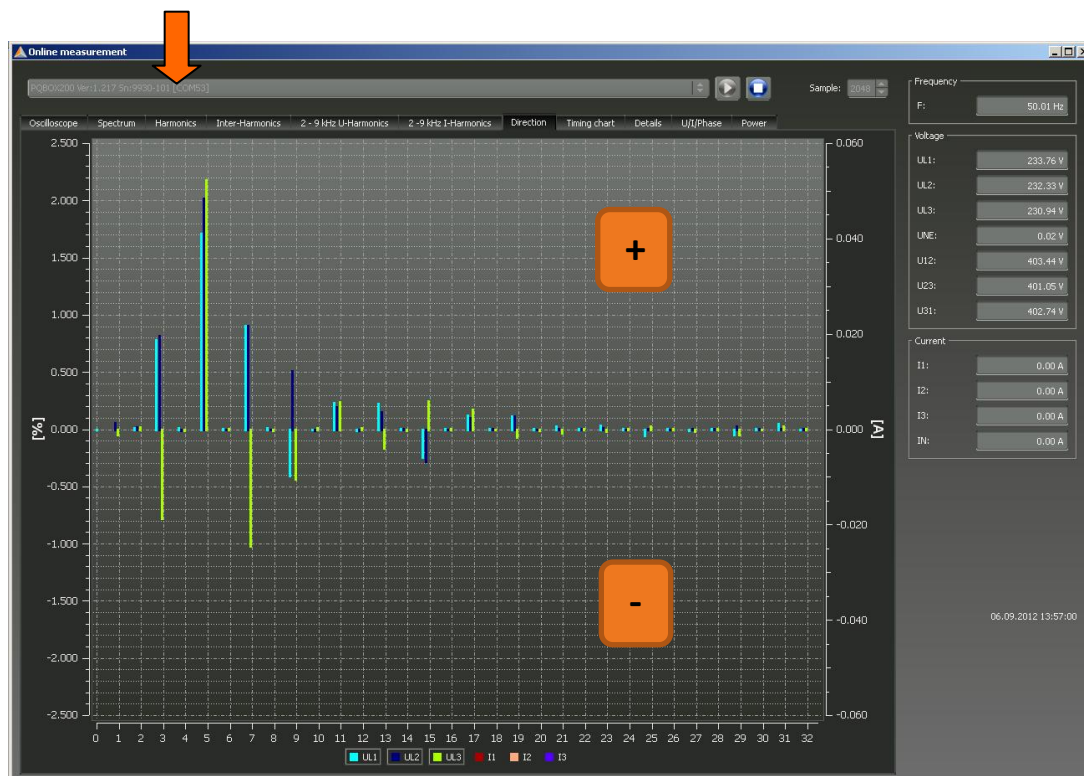


Ejemplo:

Todos los interarmónicos desde los 5 Hz hasta los 45 Hz se encuentran en el subgrupo de interarmónicos n.º **IHO**.

7.5 Dirección de los armónicos

La dirección de los armónicos de corriente y de tensión aparecen en la pestaña Dirección.

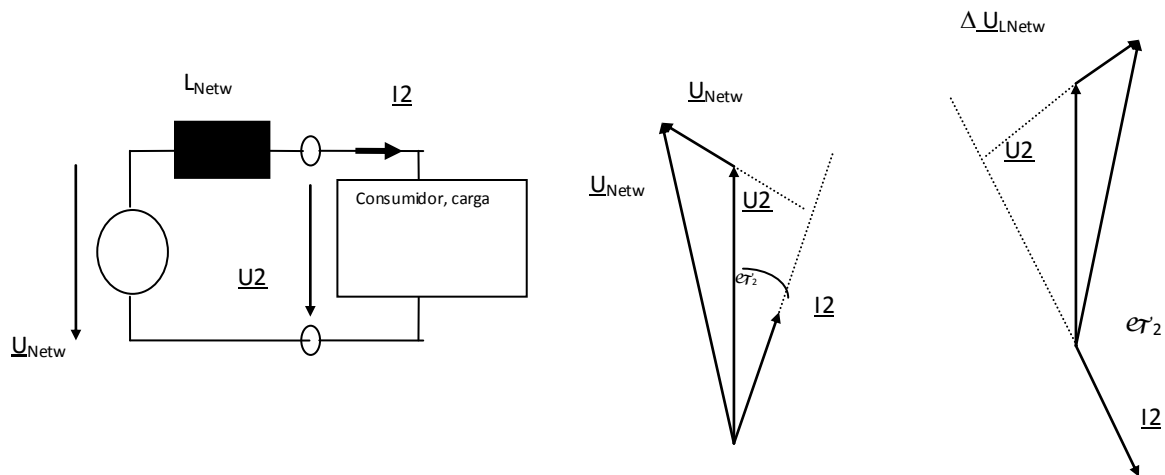


Armónicos que aparecen en la mitad superior de la imagen: el signo de la potencia real de dichos armónicos es positivo (+) y el flujo de la potencia armónica se produce desde la red hacia la carga.

Armónicos que aparecen en la mitad inferior de la imagen: el signo de la potencia real de dichos armónicos es negativo (-) y el flujo de la potencia armónica se produce desde la carga hacia la red.

Determinación de la dirección de los armónicos

La dirección del flujo de la potencia de los armónicos se determina mediante el **signo** de la potencia activa. La figura que se muestra a continuación muestra el diagrama de un circuito de sustitución simplificado de una disposición de red/consumidor (monofásica). Las figuras b y c muestran los diagramas de vectores correspondientes a las dos direcciones del flujo energía, su suministro y su entrega.



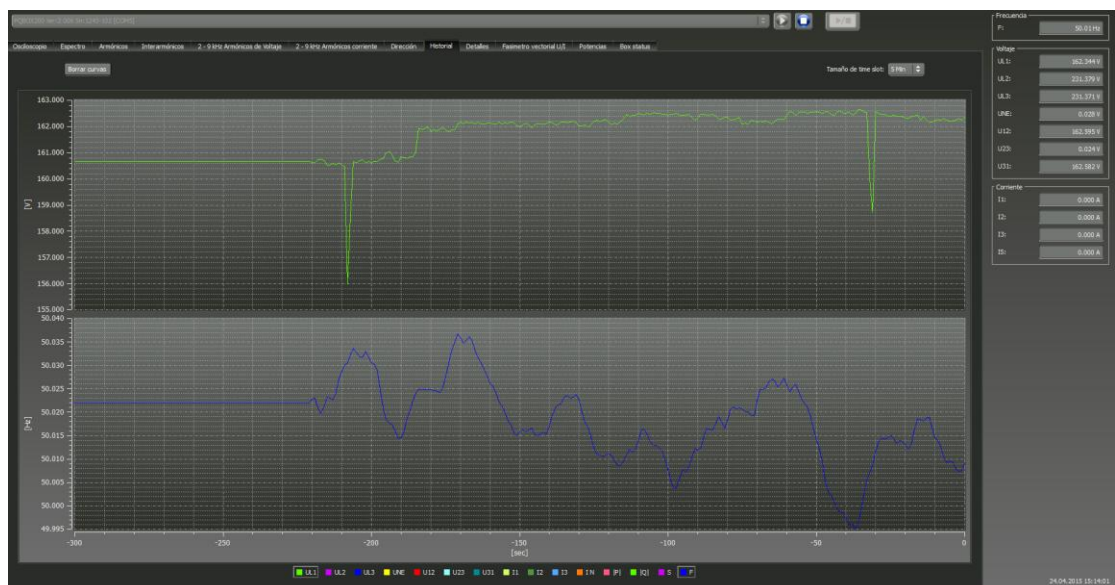
Importante: Los resultados de esta medición no serán fiables si la carga es pequeña o la distorsión de la red sin carga es elevada.

7.6 Gráfica de tiempo

Este diagrama muestra la gráfica de tiempo para plazos de 1, 3, 5 o 10 minutos. Refleja los valores de tensión, corriente y potencia.

El botón **Clear curves** borra la pantalla para realizar una nueva medición.

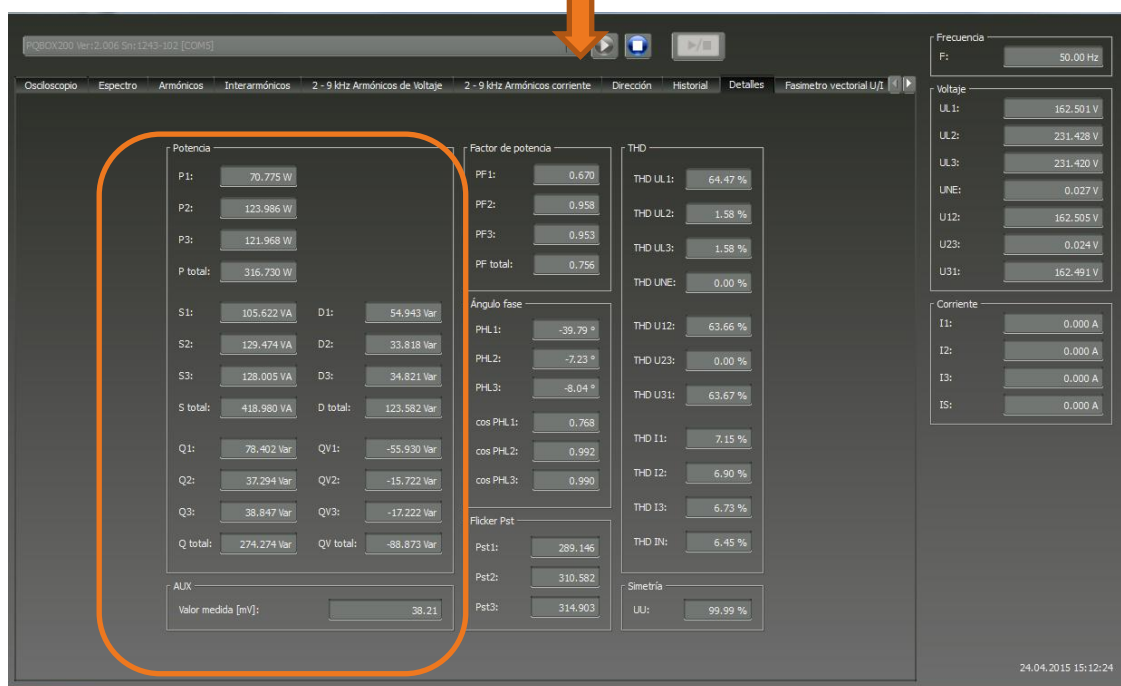
Mediante los botones   , es posible iniciar y detener el registro.



7.7 Detalles en tiempo real de los valores de medición

La pestaña Detalles muestra la potencia activa, la potencia reactiva y la potencia aparente de los valores monofásico y trifásico en tiempo real, así como el factor de potencia y el ángulo de fase de la frecuencia fundamental de la red.

Pestaña Detalles de los valores RMS



Descripción de los valores de potencia en los detalles en línea

P = valores de potencia real

S = valores de potencia aparente

D = potencia de distorsión

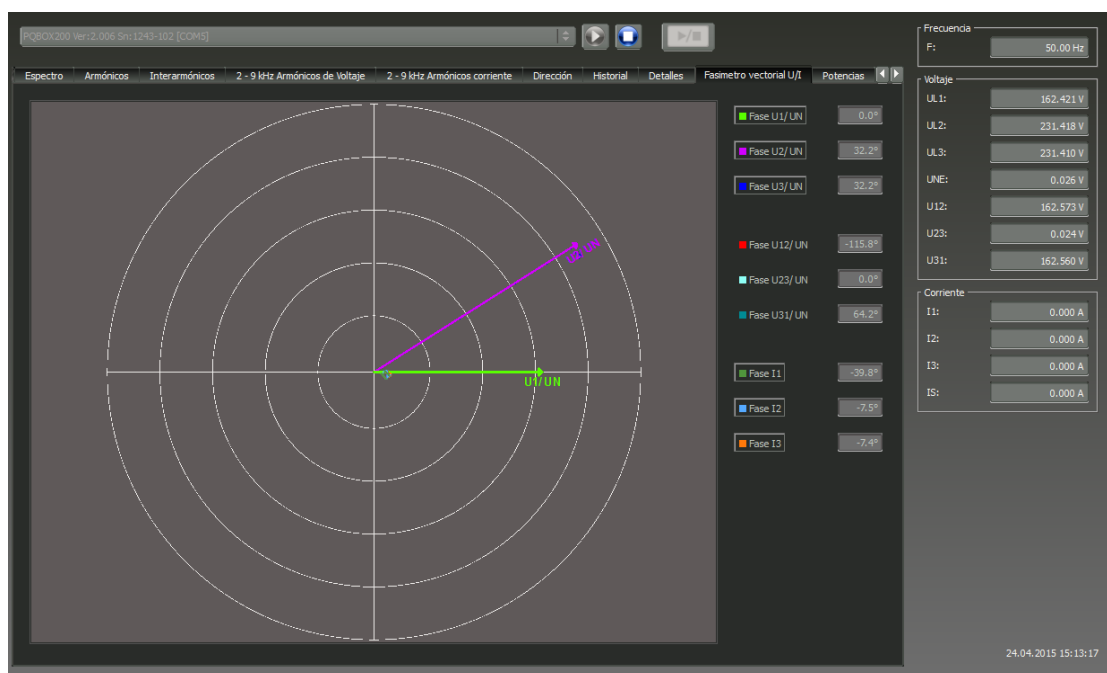
Q = potencia reactiva $Q = \sqrt{Q_r^2 + D^2}$

QV = potencia reactiva de la frecuencia fundamental

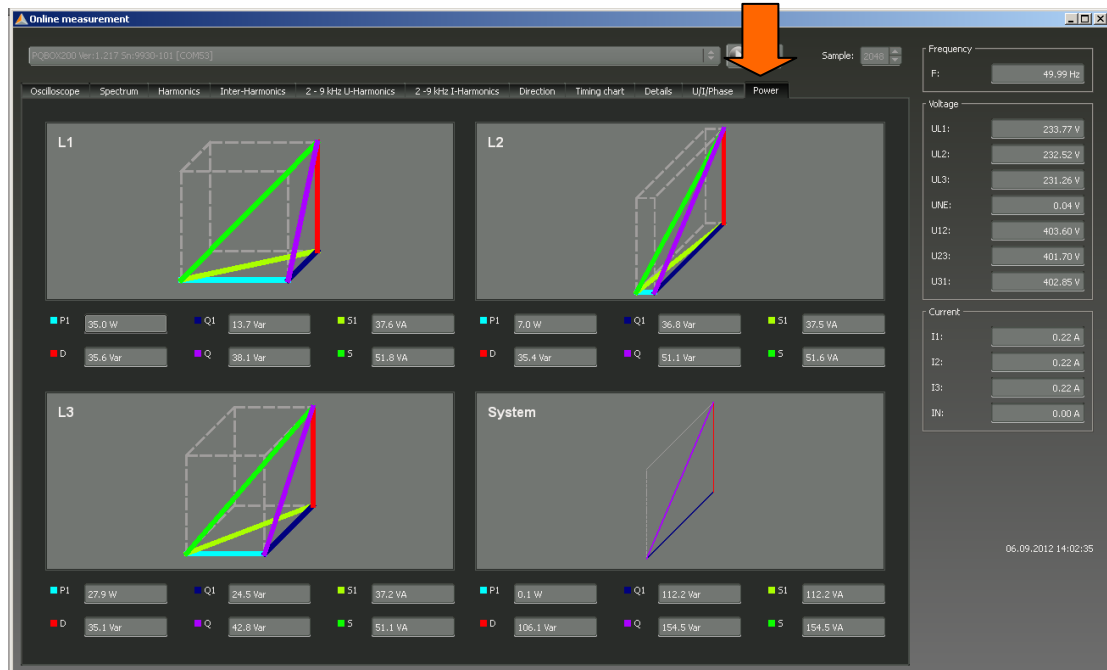
7.8 Diagrama fasorial en línea

En este diagrama, es posible analizar los fasores de las tensiones y corrientes con todos los ángulos de fase.

Asimismo, podrá consultar el campo giratorio de la conexión de tensión.



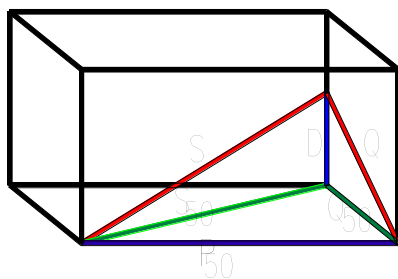
7.9 Gráficas en línea del flujo de potencia



En esta pantalla, se muestran en gráficas tridimensionales la potencia real, la potencia aparente, la potencia reactiva y la potencia de distorsión. Existe una pantalla para cada fase y otra para la potencia del sistema trifásico.

Distorted reactive power (disharmony) is::

$$D := \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2}$$



8. Fórmulas y métodos de medición del PQ-Box 100

Muestreo de señales:

Todas las entradas de tensión y corriente se filtran con un filtro de antialiasing y se digitalizan mediante un convertidor de A/D de 24 bits.

La frecuencia de muestreo es de 10.240 muestras/s en frecuencias de potencia nominal de 50 Hz o 60 Hz. Todos los valores de las mediciones se calculan a partir de dichos datos.

La agregación de tiempo de los valores de medición se realiza según la norma CEI 61000-4-30 para dispositivos de clase A.

8.1 Valores RMS de tensión y corriente; valores mínimos y máximos

U_{eff}/I_{eff}

Valor promedio de todos los valores RMS de 10 ms ocurridos durante el intervalo de medición (el intervalo predeterminado en la configuración es de 10 minutos).

U mín./máx.; I mín./máx.

Los valores extremos (mínimos y máximos) se derivan de los valores RMS de medio ciclo (10 ms). Durante cada intervalo de medición (intervalo libre), el PQ-Box 100 guarda los valores máximos y mínimos, incluida la hora exacta en la que se produce cada uno.

8.2 Tensión de las señales de telemando

U de la señal de telemando (200 ms)

La frecuencia de la tensión de la señal de telemando de la instalación local se puede introducir en la configuración del PQ-Box 100. Los resultados de FFT se utilizan para obtener el valor máximo de 200 ms de la señal de telemando.

8.3 Flicker P_{st} y flicker P_{lt}

Los **niveles de flicker de corto plazo, P_{st}** (10 min), y los **niveles de flicker de largo plazo, P_{lt}** (2 h), se calculan para las tensiones de configuraciones en estrella y en delta. Los valores P_{st} y P_{lt} se definen en la norma EN 61000-4-15: 2010.

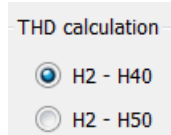
El flicker de corto plazo, P_{st} (10 min), y el flicker de largo plazo, P_{lt} (2h), se calculan de fase a tierra. En redes aisladas (redes de 3 hilos), el flicker se calcula de fase a fase.

- ▶ **El intervalo de medición del P_{st} se establece en 10 minutos fijos y es independiente del intervalo libre.**

Fórmula para el cálculo del P_{lt}:
$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} P_{st,i}^3}$$

8.4 THD, PWHD y factor K

Todos los cálculos se basan en un intervalo promedio de 10/12 ciclos (50 Hz = 10 ciclos/60 Hz = 12 ciclos), de acuerdo con la fórmula de la norma CEI 61000-4-7 (para el cálculo, se utilizarán exactamente 2.024 valores de muestreo).



El cálculo de THD de la tensión y la corriente se puede modificar en los ajustes: del 2.º al 40.º o del 2.º al 50.º.

Tensión de la distorsión armónica total (THD):

$$THD_u = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} U_v^2}}{U_1}$$

Corriente de la distorsión armónica total (THD) en %:

$$THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} I_v^2}}{I_1}$$

Corriente de THD en amperios (A):

$$THC = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}$$

Distorsión armónica parcial ponderada (PWHD):

Esta THD calcula los armónicos del 14.º al 40.º.

$$PWHD = \frac{\sqrt{\sum_{n=14}^{40} n \cdot C_n^2}}{C_1}$$

Corriente de armónicos impares parciales (PHC):

La PHC se calculará solamente a partir de números impares de los armónicos de corriente (n = 21 a 39).

$$PHC = \sqrt{\sum_{n=21,23}^{39} C_n^2}$$

Factor K

El factor K se calcula a partir de los armónicos de corriente C_n n = 1 a 40.

Las pérdidas de los transformadores se deben a pérdidas magnéticas de dispersión en el núcleo y a pérdidas en devanados.

Dichas pérdidas de corriente inducida son más preocupantes cuando hay armónicos, dado que se incrementan aproximadamente con el cuadrado de la frecuencia.

El factor K es la unidad que mide la capacidad del transformador de resistir al contenido de armónicos de un sistema. Los fabricantes ofrecen transformadores de factor K = 4, K = 13, K = 20 y K = 30.

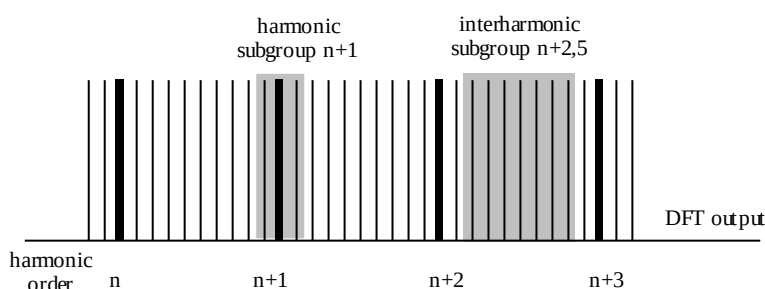
$$K = \frac{\sum_{n=1}^{40} (n \cdot C_n)^2}{\sum_{n=1}^{40} C_n^2}$$

8.5 Armónicos e interarmónicos

Todos los cálculos se basan en un intervalo promedio de 10/12 ciclos (50 Hz = 10 ciclos/60 Hz = 12 ciclos), de acuerdo con la fórmula de la norma CEI 61000-4-7 (para el cálculo, se utilizarán exactamente 2.024 valores de muestreo).

El PQ-Box 100 calcula todos los armónicos de tensión y de corriente desde el 2.º armónico al 50.º.

Para los interarmónicos, utiliza los subgrupos de interarmónicos de la norma CEI (IH0 a IH49).



IH0 es el primer subgrupo de interarmónicos, que calcula las frecuencias desde los 5 hasta los 45 Hz.

Armónicos de tensión (10 a 12 periodos):

$$|U_{n-10/12}| = \frac{\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} |C_k|^2}}{U_{nom}}$$

Armónicos de corriente:

$$|I_{n-10/12}| = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} |C_k|^2}$$

8.6 Potencia reactiva

La configuración del PQ Box 100 permite ajustar dos variantes para el cálculo de la potencia.

a) Cálculo simplificado de la potencia

Potencia reactiva sin el cálculo de la potencia reactiva de desequilibrio:

$$Q = \sqrt{Q_V^2 + D^2} \quad Q_\Sigma = Q_{L1} + Q_{L2} + Q_{L3}$$

b) Cálculo de la potencia reactiva según la norma DIN 40110, parte 2

Cálculo de la potencia reactiva sin la potencia de desequilibrio:

Potencia reactiva:

$$Q_{L-10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{L-10/12}) \cdot \sqrt{S_{L-10/12}^2 - P_{L-10/12}^2}$$

$$Q_{10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{1-10/12}) \cdot \sqrt{S_{10/12}^2 - P_{10/12}^2}$$

Energía reactiva:

"Consumo de energía reactiva" energía inductiva + EQ:

$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad Q_{L-10/12}(n) \geq 0$$

$$Q_S(n) = 0 \quad Q_{L-10/12}(n) < 0$$

"Suministro de energía reactiva" energía capacitiva - EQ:

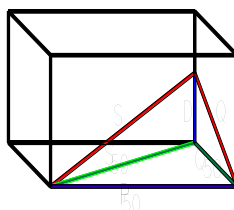
$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad Q_{L-10/12}(n) < 0$$

8.7 Potencia de distorsión (D)

$$D := \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2}$$

El producto de la tensión con todas las corrientes armónicas da como resultado la potencia reactiva de distorsión (D):

$$D = U \cdot \sqrt{\sum_{v=2}^{\infty} I_v^2}$$



8.8 Factor de potencia (PF)

El factor de potencia se calcula a partir de la potencia real y la potencia aparente.

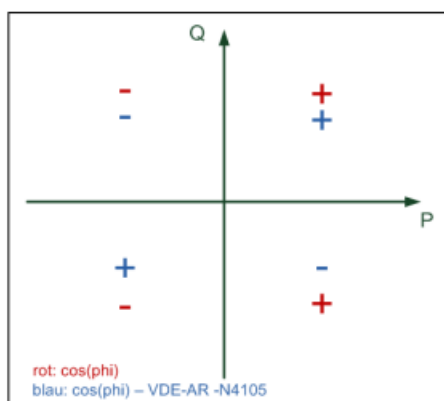
La fórmula es $PF \lambda = P/S$

El factor de potencia lleva el signo de la potencia real.

8.9 Cosphi

El PQ-Box calcula el cosphi de dos modos:

- a) Cosphi estándar
- b) Cosphi según la norma VDE N4105



En la pantalla del dispositivo y en los datos de medición en línea se muestra el cosphi estándar (modo a).

Para los datos de mediciones a largo plazo, están disponibles los dos modos.

8.10 Potencia aparente (S)

La configuración del PQ Box 200 permite ajustar dos variantes para el cálculo de la potencia.

a) Cálculo simplificado de la potencia

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

b) Cálculo de la potencia según la norma DIN 40110, parte 2

Potencia aparente de fase a tierra en sistemas de 4 hilos:

$$S_L = U_{LNrms} \cdot I_{Lrms}$$

Potencia aparente de fase a tierra en sistemas de 3 hilos:

$$S_L = U_{L0rms} \cdot I_{Lrms}$$

Potencia aparente de consumo según la norma DIN 40110:

$$S_\Sigma = U_\Sigma \cdot I_\Sigma$$

$$U_\Sigma = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12rms}^2 + U_{23rms}^2 + U_{31rms}^2 + U_{1Nrms}^2 + U_{2Nrms}^2 + U_{3Nrms}^2}$$

Red de 4 hilos:

$$I_\Sigma = \sqrt{I_{1rms}^2 + I_{2rms}^2 + I_{3rms}^2 + I_{Nrms}^2}$$

Red de 3 hilos, $I_1 + I_2 + I_3 \neq 0$:

$$U_\Sigma = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12rms}^2 + U_{23rms}^2 + U_{31rms}^2 + U_{1Erms}^2 + U_{2Erms}^2 + U_{3Erms}^2}$$

$$I_\Sigma = \sqrt{I_{1rms}^2 + I_{2rms}^2 + I_{3rms}^2 + I_{Erms}^2}$$

Potencia aparente fundamental:

$$S_G = 3 \cdot [U_{1\_PS} \cdot I_{1\_PS}^* + U_{1\_NS} \cdot I_{1\_NS}^* + U_{1\_ZS} \cdot I_{1\_ZS}^*]$$

8.11 Potencia real (P)

El signo de la potencia (+ o -) indica la dirección de la frecuencia fundamental.

+ = potencia consumida

- = potencia suministrada a la red

$$P_{L-10/12} = \frac{\sum_{n=1}^{2048} p_L(n)}{2048}$$

(valores de 200 ms)

El consumo de potencia de la red de 4 hilos se calcula de la siguiente manera:

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3 + P_E$$

El consumo de potencia de la red de 3 hilos se calcula de la siguiente manera:

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3$$

Potencia real fundamental (red):

$$P_G = \text{Re}\{\underline{S}_G\}$$

$\underline{S}_G$ = Potencia aparente fundamental (red)

8.12 Desequilibrio a partir de los componentes simétricos

El desequilibrio se calcula a partir de los componentes simétricos, de acuerdo con la norma CEI 61000-4-30 para dispositivos de clase A.

Sistema positivo:

$$\underline{U}_{1\_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1\_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{2-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{3-1})$$

Sistema negativo:

$$\underline{U}_{1\_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1\_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{3N-1})$$

Sistema cero:

$$\underline{U}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{U}_{2N-1} + \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{I}_{2N-1} + \underline{I}_{3N-1})$$

9. Calibración

Se recomienda calibrar el analizador de redes PQ Box 100 cada tres años a fin de conservar la precisión de los instrumentos de GEFOR de clase A según la norma CEI 61000-4-30.

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nuremberg

Tel.: +49 (0)911/62 81 08-0

Fax: +49 (0)911/62 81 08 96

Correo electrónico: info@a-eberle.de

<http://www.a-eberle.de>

N.º